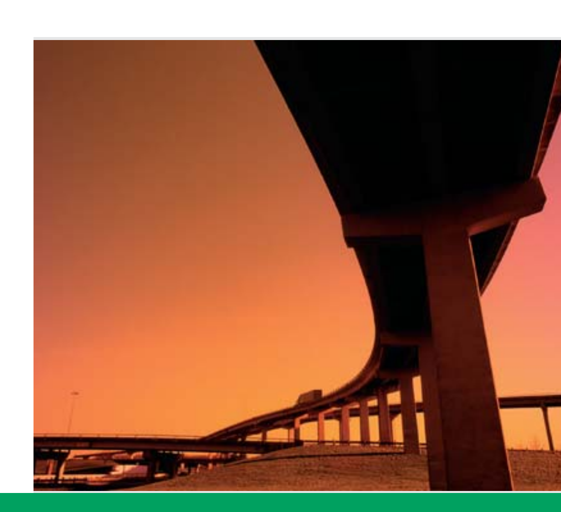
Manual de servicio









FRENO DE DISCO NEUMÁTICO ModulT



www.haldex.com

Nota

El presente manual de servicio está dirigido exclusivamente a personas con la debida formación dentro del sector de los vehículos comerciales y talleres relacionados.

El contenido del manual no abarca todos los aspectos y tampoco es legalmente vinculante. Haldex Brake Products AB no asume responsabilidad alguna derivada de su uso. La información contenida en el manual no representa en sí misma garantía alguna ni garantiza las características del producto. Haldex Brake Products AB se reserva el derecho a hacer cambios sin previo aviso con el fin de introducir mejoras técnicas.

No se asume ninguna responsabilidad como resultado de un montaje incorrecto o inadecuado de componentes en el producto o debidos a la omisión de las comprobaciones pertinentes tras haberse realizado labores de mantenimiento en el producto. A la hora de obtener piezas de repuesto, debe emplearse la documentación apropiada. En las reparaciones utilice solamente repuestos originales de Haldex.

En caso de conflicto con las versiones en distinto idioma del manual, prevalecerá el original en inglés.

La posible nulidad legal de cualquier disposición del presente descargo de responsabilidades no afecta a la validez de las demás disposiciones.

1 Introducción

1.1 Información general

El presente manual de servicio de Haldex ModulT se divide en capítulos, los cuales siguen el orden en que el usuario debe leerlo.

Capítulo “1. Introducción”, hace una descripción general del manual de servicio y del freno de disco ModulT.

Es importante leer con atención el capítulo “2. Precauciones de seguridad” antes de realizar cualquier operación en el taller. Este segundo capítulo informa al usuario de las medidas de seguridad y de situaciones potencialmente peligrosas que, de no evitarse, podrían provocar lesiones graves e incluso mortales.

El capítulo “3. Procedimientos iniciales y finales” describe las acciones que hay que realizar al principio y al final de los trabajos de inspección y sustitución. También describe la prueba de funcionamiento del freno de disco ModulT.

En el capítulo “4. Procedimientos de inspección” se incluyen información e instrucciones sobre la inspección del freno de disco ModulT. El capítulo “4.2. Intervalos de inspección” recomienda los intervalos de inspección de los frenos de disco. En él la Tabla de inspección muestra la frecuencia en que hay que revisar los distintos componentes del freno y las páginas en las que se encuentran las instrucciones de comprobación.

Si en alguna inspección se determina que hay que realizar alguna sustitución, vaya al apartado correspondiente del capítulo “5. Procedimientos de sustitución”.

El capítulo “6. Especificaciones” contiene los datos técnicos del disco de freno ModulT.

El capítulo “7. Herramientas” describe el kit de herramientas de Haldex ModulT, que es esencial para llevar a cabo gran parte de los trabajos de sustitución descritos en el presente manual.

El capítulo “8. Localización de problemas” sirve para realizar un autodiagnóstico de problemas que puedan darse.

Por último, el capítulo “9. Lista de componentes” enumera e indica qué repuestos hay disponibles para el freno de disco ModulT.

1.1.1 Piezas de repuesto

Para las labores de servicio y sustitución es fundamental emplear siempre repuestos originales de Haldex.

El uso de repuestos no originales de Haldex puede afectar al funcionamiento, rendimiento y/o vida útil de las piezas.

En caso de utilizarse repuestos no originales de Haldex, la garantía de la unidad del disco de freno perderá inmediatamente su validez.

1.2 El Haldex ModulT

Haldex ModulT es una plataforma de freno de disco neumático desarrollada para satisfacer las exigentes demandas de los clientes en materia de rendimiento, resistencia, tiempo útil de servicio y peso.

El diseño superior de ModulT incluye las siguientes ventajas:

- Poco peso
- Mecanismo de un solo empujador con distribución de fuerza de sujeción similar a la de un mecanismo de doble empujador Haldex
- Mantenimiento simplificado; retenedor de pastilla sin tornillo y sólo dos tornillos en todo el freno
- Modular; mismo diseño de mecanismo y función de deslizamiento que el empleado en múltiples tamaños de freno
- Larga vida de servicio; guías de deslizamiento inoxidables, casquillos de acero recubiertos con PTFE y guardapolvos de mecanismo que se pliega hacia dentro protegiéndose así de agentes externos (piedras/ampollas, etc.)
- Alto rendimiento; el uso de cojinetes de rodillos dobles para la palanca del mecanismo mantiene baja la histéresis y mejora la eficiencia.

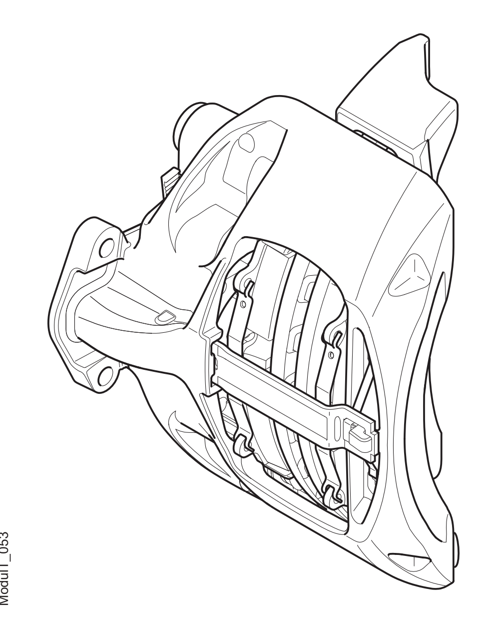


Figura 1. Freno de disco Haldex ModulT

1.3 Descripción funcional

El ModulT está diseñado para ofrecer un gran rendimiento a la vez que durabilidad, peso bajo y número mínimo de piezas de desgaste.

El ModulT mejora la pinza monobloque flotante (C) y cuenta con una unidad de ajuste integrada que compensa el desgaste de la pastilla de freno.

La unidad, accionada por la palanca del mecanismo (A), presiona la pastilla de freno interior (B) contra el disco, que a su vez hace desplazarse lateralmente la pinza (C), de modo que la pastilla exterior (D) también entra en contacto con el disco, véase la figura 2.

La pinza se mueve sobre las guías de deslizamiento (E), véase la figura 3. Cuando el freno de disco también sirve de freno de estacionamiento, la unidad funciona mediante un actuador de freno por muelle (F).

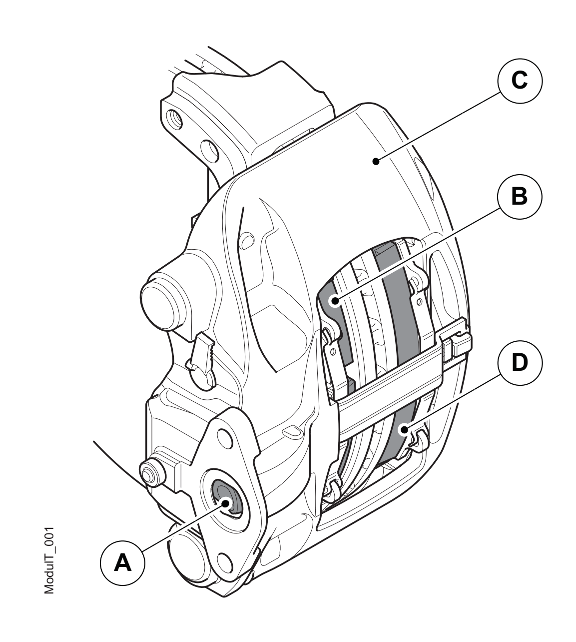


Figura 2. Descripción funcional

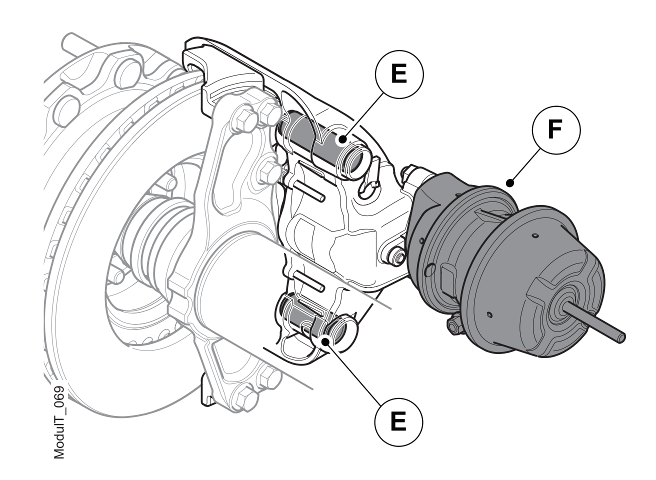


Figura 3. Guías de deslizamiento y cámara de freno por muelle

2 Precauciones de seguridad

2.1 Información general

Este capítulo abarca las Precauciones de seguridad que deben leerse y observarse antes de realizar cualquier operación de inspección, desmontaje o montaje descrita en el presente manual de servicio.

El presente manual de servicio está pensado para que lo usen exclusivamente personas con la debida formación dentro del sector de los vehículos comerciales y talleres relacionados.

El manual de servicio distingue tres niveles diferentes de alerta: Advertencia, Importante y Nota.

Sus diferencias se explican a continuación:



Un mensaje de Advertencia siempre va acompañado de un símbolo de alerta de seguridad que avisa sobre posibles daños personales.
Para evitar riesgos, haga caso de todos los mensajes de seguridad que tengan este símbolo.
En caso contrario, podrían producirse lesiones graves o incluso mortales.

¡IMPORTANTE!
Un mensaje importante siempre va acompañado de la palabra ¡IMPORTANTE!
Este aviso significa riesgo de daños en el freno. La no observancia de esta información podría dar lugar a daños en todo el freno o partes del mismo.

¡NOTA!
Un mensaje de notificación siempre va acompañado de la palabra ¡NOTA!
El aviso Nota sirve para señalar información importante y no supone un aviso de peligro.

2.2 Montaje

Al montar o manipular el freno de disco, éste no debe exponerse a ninguna de las influencias habituales –térmicas, mecánicas o químicas– que puedan mermar el efecto de frenado o dañar componentes esenciales de los frenos. Estas influencias o daños podrían reducir la vida de servicio del freno de disco y sus componentes, disminuir el efecto de frenado o, en el peor de los casos, impedir que haya frenado alguno.

2.3 Ajuste de las válvulas/sistema de control

Si no se siguen las instrucciones de este capítulo, las pastillas de freno pueden desgastarse antes y dañar o repercutir negativamente en el disco de freno, el eje o los componentes del freno de rueda.

2.3.1 Antes de utilizar el vehículo

Antes de usar por primera vez un freno de disco en un vehículo, debe comprobarse el funcionamiento de los sistemas y hacerse los ajustes (necesarios) de acuerdo con los cálculos de freno pertinentes. Póngase en contacto con el fabricante del vehículo para informarse convenientemente.

2.3.2 Sustitución de piezas de repuesto

Utilice siempre repuestos que hayan sido aprobados para el vehículo, eje o freno de disco. Después de sustituir cualquier componente o repuesto importante del sistema del freno de disco (como válvulas de freno o unidades de control), debe comprobarse el funcionamiento de los sistemas y hacerse los ajustes (si fuera necesario) de acuerdo con los cálculos de freno pertinentes.

2.3.3 Distribución de la fuerza de frenado

En una combinación de vehículos, es de suma importancia adaptar la distribución de la fuerza de frenado, entre ejes/vehículos, para que la fuerza de frenado de cada eje/vehículo sea proporcionada y cumpla los cálculos de freno legalmente aplicados.

Si dicha fuerza no se distribuye correctamente, puede darse un exceso de frenado en un vehículo o en uno o varios ejes de la combinación. Ello podría causar sobrecalentamiento, acelerar el desgaste y los daños en el freno de disco, las pastillas, los neumáticos y los componentes de la rueda.

Antes de empezar a utilizar un vehículo, debe configurarse según los valores especificados en los cálculos de freno pertinentes. Una vez que se hayan recorrido unos 3000-5000 km con las pastillas y discos de freno, es posible que haya que ajustar la fuerza de distribución entre el camión/tractor y el remolque. El ajuste de los frenos también debe realizarse durante las reparaciones y los cambios de piezas si se sospecha que el calentamiento o sobrecalentamiento ha dañado los componentes del eje o del freno (componentes de caucho, cojinetes de rueda y el disco de freno).

Póngase en contacto con el proveedor del vehículo para informarse de qué medidas tomar.

Después de sustituir cualquier componente o repuesto importante del sistema del freno de disco (p. ej., válvulas de freno o unidades de control), debe comprobarse el funcionamiento de los sistemas y ajustarse de acuerdo con los cálculos de freno pertinentes.

Si no se siguen estas instrucciones, el freno de disco puede desgastarse y dañar o repercutir negativamente en el disco de freno, el eje o los componentes del freno de rueda.

2.4 Cámara de freno

La entrada de agua o humedad en el alojamiento del mecanismo del freno de disco podría afectar al funcionamiento del freno y reducir su vida útil.

Por tanto, para evitar la entrada de agua, es importante que la cámara del freno de disco sea del diseño correcto y que la junta entre la cámara del freno y la superficie de acoplamiento del freno de disco esté correctamente, en su sitio y en buenas condiciones.

También es importante para el funcionamiento del freno de disco que el alojamiento de la cámara de freno esté bien ventilado.

Como mínimo, los orificios de drenaje que miran hacia abajo deben estar abiertos, véase la figura 4. Los demás tapones de drenaje pueden permanecer en su posición en el alojamiento de la cámara.

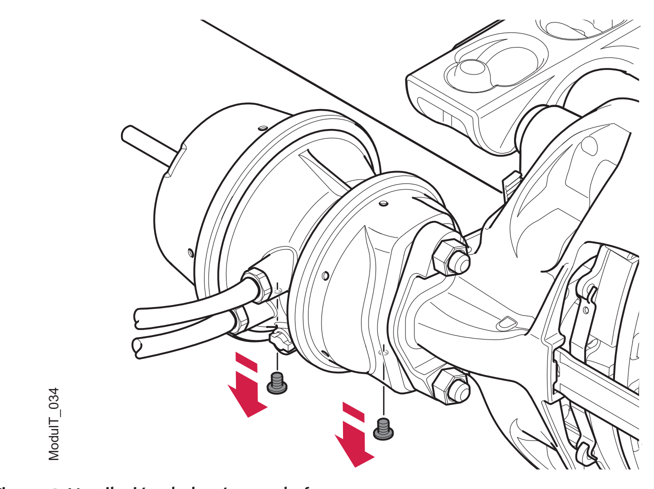


Figura 4. Ventilación de la cámara de freno

¡IMPORTANTE!
¡Si todos los tapones están puestos, la cámara de freno y el freno de disco no funcionarán correctamente!

2.5 Reciclaje

Al sustituir el freno de disco o sus componentes, las piezas desmontadas deben reciclarse o destruirse con arreglo a la legislación, normativas y disposiciones medioambientales pertinentes.

2.6 Limpieza

Para que el freno de disco funcione correctamente, es importante mantenerlo limpio y que sus movimientos normales no se vean obstaculizados por barro, hielo, nieve, objetos, etc. Los daños pueden provocar fallos directos de frenado y la penetración de suciedad o humedad provocando un mal funcionamiento y reduciendo la vida de servicio del freno de disco.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

2.7 Acabado de superficies del freno de disco

2.7.1 Pintura

El freno de disco puede pintarse con pintura homologada a tal fin (pintura para automoción). Hay que tener cuidado y asegurarse de que la mano de pintura no cause daños ni obstaculice el funcionamiento o movimiento natural del freno de disco. Por consiguiente, todas las superficies de contacto, piezas de fricción y de goma deben protegerse o taparse.

Las siguientes zonas no deben pintarse:

Todos los guardapolvos, el eje de reposición y su tapón protector, las pastillas de freno enteras, la zona de barrido del disco, las superficies de montaje del freno de disco en contacto con la cámara de freno y el eje y las uniones con tornillos.

2.7.2 Granallado

¡IMPORTANTE!
Si no se siguen las instrucciones mencionadas, podría verse comprometida la seguridad o reducirse la vida útil del freno de disco y sus componentes.

Si se limpia el vehículo con chorro de granalla, deberán protegerse todas las piezas de caucho del freno de disco. Debe estar colocada la cámara de freno (o cualquier pieza protectora con una función de estanqueidad similar). El sello de transporte acoplado a la abertura de la cámara de freno no es protección suficiente si se limpia con granalla.

¡NOTA!
No olvide seguir las recomendaciones del fabricante de la cámara de freno.

El freno de disco debe limpiarse a fondo después de granallar para asegurarse de que los restos de material de granallado no entorpezcan su movimiento natural. Compruebe las juntas y piezas de caucho para cerciorarse de que no han resultado dañadas. Consulte también las instrucciones del fabricante del eje.

3 Procedimientos iniciales y finales

3.1 Información general

El objetivo de este capítulo es explicar cómo llevar a cabo los procedimientos iniciales y finales de la forma más habitual.

El **Procedimiento inicial** es un procedimiento recurrente que tiene que realizarse **antes** de los procedimientos de inspección o sustitución descritos en este mismo manual de servicio.

El **Procedimiento final** es un procedimiento recurrente que tiene que realizarse **después** de un procedimiento de inspección o sustitución descrito en este manual de servicio.

3.2 Procedimiento inicial

3.2.1 Levantar y sustentar el eje del vehículo



Como mínimo debe calzarse uno de los ejes del vehículo para evitar que éste se mueva sin querer.



¡Cuando se trabaje en el vehículo, deberán seguirse las precauciones de seguridad del fabricante!



¡Deben observarse las precauciones de seguridad locales!

1. Sobre una superficie plana y nivelada, calce las ruedas, véase la figura 5.
2. Levante los ejes y colóquelos sobre soportes.

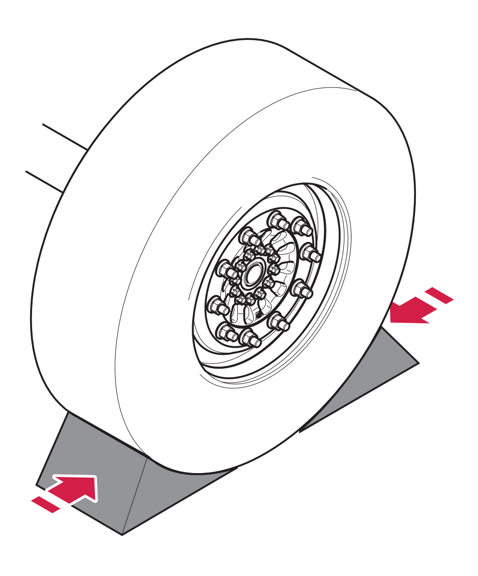


Figura 5. Calzar las ruedas



Si el freno de disco dispone de función de freno de estacionamiento, asegúrese de que el sistema de freno esté despresurizado, que la cámara de freno por muelle esté completamente desacoplada y mecánicamente segura en posición liberada. Véanse las instrucciones del fabricante del vehículo.

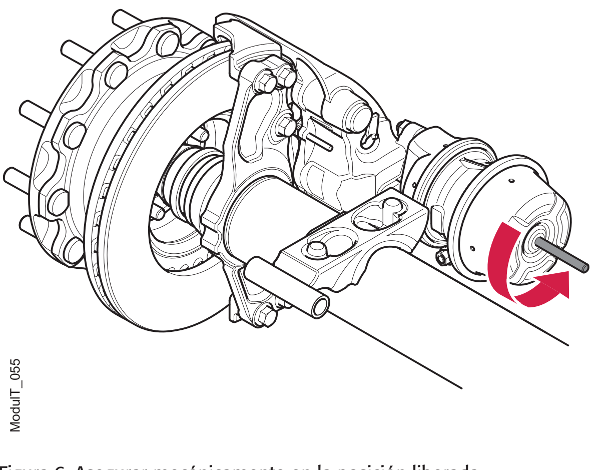


Figura 6. Asegurar mecánicamente en la posición liberada

3. Libere el freno de estacionamiento.

3.2.2 Desmontaje de la rueda



Tome todas las precauciones de seguridad necesarias antes de desmontar la rueda. ¡También han de tenerse en cuenta las precauciones de seguridad del fabricante!

1. Compruebe la resistencia a la libre rodadura; si la resistencia es superior a los esperado, golpee ligeramente el neumático para eliminar la tensión remanente que suele quedar. Si la rueda sigue sin girar libremente, consulte el capítulo “8. Localización de problemas”.
2. Quite las tuercas de rueda y luego desmonte la rueda, véase la figura 7.

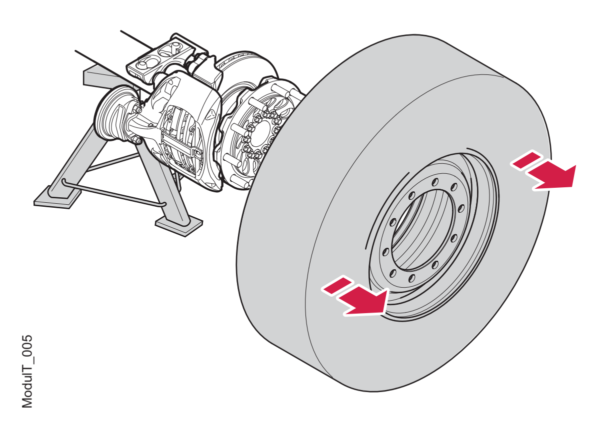


Figura 7. Desmontar la rueda

3.3 Prueba de funcionamiento

3.3.1 Comprobar la unidad de ajuste

La prueba de funcionamiento puede realizarse tanto con la rueda puesta como quitada.

1. Compruebe que la rueda/cubo pueda girar libremente. Si no es así, golpee primero ligeramente para eliminar toda resistencia remanente. Si la rueda sigue sin girar libremente, consulte el capítulo “8. Localización de problemas”.
2. Quite el tapón de protector del eje de reposición (A); véase la figura 8.

¡IMPORTANTE!
¡Use solamente herramientas recomendadas!

¡NOTA!
La herramienta Torx 55 y la placa de empuje deben poder moverse sin trabas.

¡IMPORTANTE!
Nunca use una llave de impacto ni similar para girar el eje de reposición. ¡Podría dañar las piezas internas del mecanismo! El par de apriete máx. es de 20 Nm.

3. Utilice la herramienta especial Haldex P/N95232 (Torx 55) para desajustar el freno aflojando el eje de reposición 4 clics en sentido contrario a las agujas del reloj o hasta llegar al tope final, véase (B) en la figura 8. Oirá claramente un chasquido característico y notará que el freno se ha desajustado.

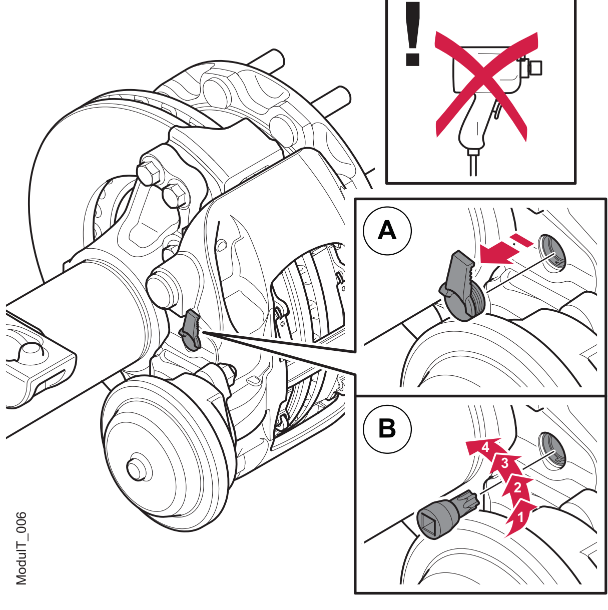


Figura 8. Desajuste mediante el eje de reposición

¡IMPORTANTE!
Al llegar al tope final de desajuste, no apriete más y déjelo así. Si se deja el eje de reposición apretado en la posición de desajuste, podría inhabilitarse la función de ajuste.
Una vez llegado al tope final, para ajustar, gire con la mano el eje de reposición 90 grados en sentido de las agujas del reloj, así se activará la función de ajuste.

4. Deje la herramienta Torx 55 en su sitio en el eje de reposición.
5. Accione los frenos 5 veces pisando a fondo y soltando el pedal del freno. Véase la figura 9. Si no hay cámara de freno montada, accione manualmente la palanca de la cámara con una herramienta adecuada.
6. La herramienta Torx 55 debe girar en sentido de las agujas del reloj sólo en cada accionamiento, demostrando así que la función de ajuste está operativa.
7. Si la Torx 55 gira atrás y adelante o no gira, es que la función de ajuste no funciona correctamente.
8. Para comprobarlo mejor, ajuste manualmente el eje de reposición girando 360 grados la Torx 55 en sentido de las agujas del reloj y luego 180 grados en sentido contrario para asegurarse de que el dispositivo de ajuste no está atascado en la posición de desajuste total.
9. Tenga en cuenta también que, una vez que el dispositivo de ajuste cubra todo el exceso de holgura, la Torx 55 dejará de girar de forma natural. En caso de duda, gire la Torx 55 en sentido contrario a las agujas del reloj 180 grados y luego vuelva a pisar el pedal del freno para hacer la comprobación.
10. Si la Torx 55 sigue girando atrás y adelante durante el accionamiento, es que la función de ajuste está mal y debe sustituirse la pinza.

Véase el capítulo “5.7 Sustitución del freno de disco”.

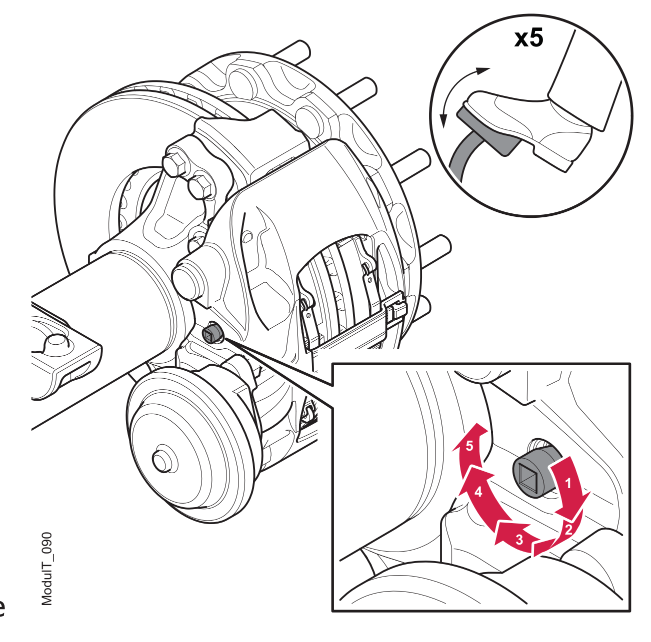
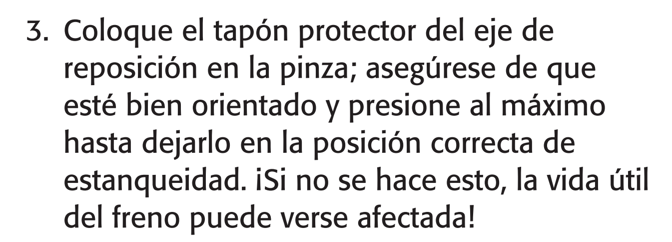


Figura 9. Accionamiento del freno

3.4 Procedimiento final

1. Usando la herramienta especial de Haldex P/N95232 (Torx 55) ajuste manualmente el freno girando el eje de reposición en el sentido de las agujas del reloj hasta que las pastillas toquen el disco y pueda sentir el final del recorrido.



2. Gire entonces el eje de reposición en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que note dos clics, vea la figura 9.1.

   Este procedimiento es el de ajuste inicial de las pastillas.

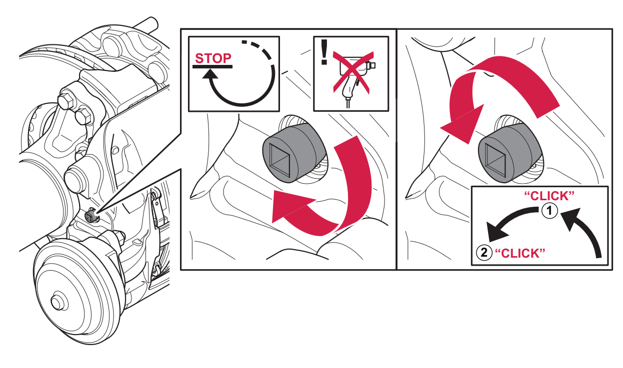


Figura 9.1. Ajuste inicial de las pastillas

3. Coloque el tapón protector del eje de reposición en la pinza; asegúrese de que esté bien orientado y presione al máximo hasta dejarlo en la posición correcta de estanqueidad. ¡Si no se hace esto, la vida útil del freno puede verse afectada!

   Véase la figura 10.

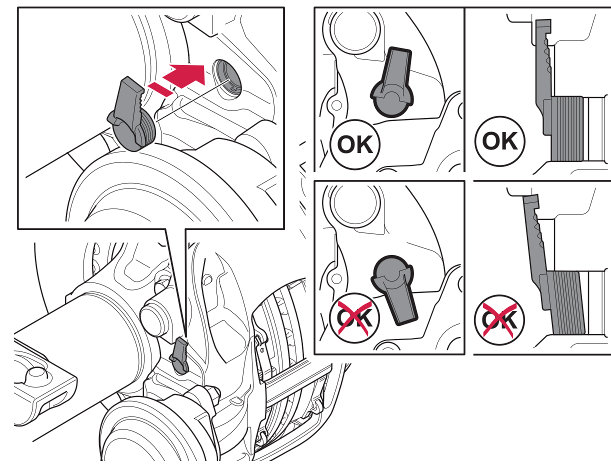


Figura 10. Colocación correcta del tapón protector

3.4.1 Montaje de la rueda



Asegúrese de que las mangueras del freno están en buen estado y que se han colocado, canalizado y apretado correctamente.

1. Compruebe la resistencia a la rodadura libre. El freno de disco no debe obstruirse en modo alguno.
2. Monte la rueda, véase la figura 11.

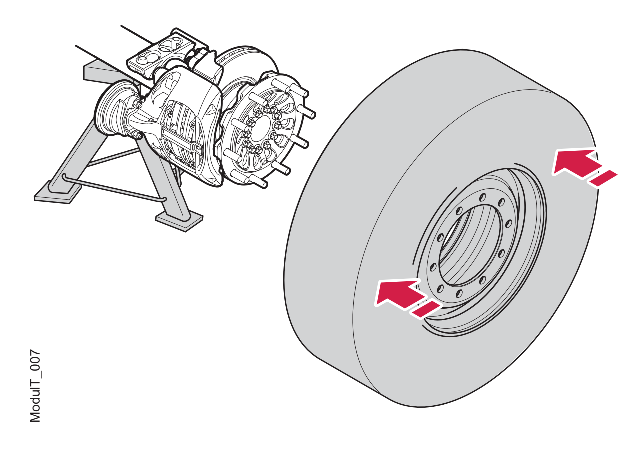


Figura 11. Montar la rueda

3.4.2 Bajar el eje del vehículo



Si el freno de disco dispone de función de freno de estacionamiento, asegúrese de que el sistema de freno esté presurizado, que la cámara de freno de resorte esté completamente acoplada y mecánicamente segura en posición activa.
Véanse las instrucciones del fabricante del vehículo.

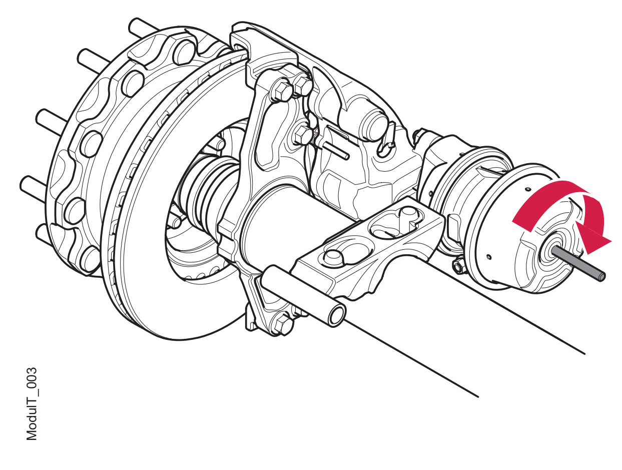


Figura 12. Asegurar mecánicamente en la posición activa

¡IMPORTANTE!
Aplique aire al freno de estacionamiento. Asegúrese de que haya suficiente aire en el sistema (mín. 6 bar).

1. Active el freno de estacionamiento si se dispone de cámara de freno por muelle.
2. Levante los ejes para que puedan retirarse los soportes.
3. Con cuidado, baje el vehículo hasta el suelo.
4. Quite los calzos de la rueda, véase la figura 13.

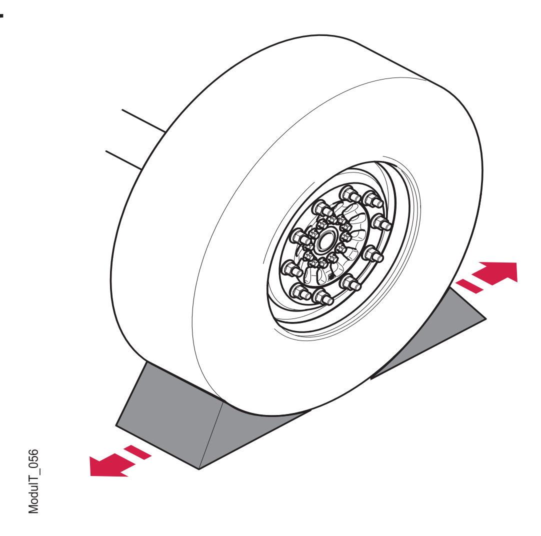


Figura 13. Retirar los topes

¡IMPORTANTE!
Después de cada trabajo, para terminar, realice una revisión general y una prueba de conducción para asegurarse de que los frenos funcionan correctamente.

4 Procedimientos de inspección

4.1 Información general

El objetivo de este capítulo es explicar cómo debe realizarse la inspección de los componentes del freno. En primer lugar, consulte siempre la Tabla de intervalos de inspección del apartado 4.2.

Dicha Tabla indica la frecuencia en la que hay que revisar los distintos componentes del freno y las páginas en las que se encuentran las instrucciones de comprobación.

Para la mayoría de las inspecciones hay que desmontar la rueda del vehículo. Antes de hacerlo, consulte los capítulos “2. Precauciones de seguridad” y “3. Procedimientos iniciales y finales”.

4.2 Intervalos de inspección

Los intervalos de comprobación especificados en la tabla siguiente son máximos. Dependiendo de la aplicación del vehículo, del tipo de conducción, de la adaptación a los intervalos de inspección y servicio del fabricante, etc., tal vez haya que llevar a cabo inspecciones más frecuentes.

C = Comprobación
A = Inspección
* = Con las ruedas puestas
** = Con las ruedas quitadas

	Antes de empezar a usar el vehículo	Diariamente	A los 3000-5000 km.	Cada 3 meses	Cada 12 meses	Si se sustituyen las piezas del sistema en funcionamiento.	Véase la página
Ajuste de las válvulas/sistema de control	C/A*				C*	C/A*	7
Distribución de la fuerza de frenado - Tractor/remolque			C/A*		C*	C/A*	7
Prueba de funcionamiento				C*	C**		12
Comprobación de seguridad		C*			C**		17
Pastillas de freno				I*	I**		18
Disco de freno				I*	I**		20
Tapones y tapas protectoras					I**		21
Pasadores guía de la placa de empuje					I**		22
Interconexión de accionamiento					I**		23
Guardapolvos de las guías de deslizamiento					I**		26
Guardapolvos del tornillo de ajuste					I**		27
Función de deslizamiento					I**		29

4.3 Inspecciones

4.3.1 Comprobación de seguridad diaria



Póngase en contacto de inmediato con el taller de servicio si nota alguna merma de rendimiento o los frenos no funcionan correctamente.

1. Antes de conducir, compruebe que los frenos funcionan correctamente y que lo hacen de manera eficaz y sin problemas.
2. Intente conducir con el freno de servicio y de estacionamiento accionados para comprobar si funcionan correctamente.

4.3.2 Comprobar el estado general

1. Asegúrese de disponer de buena iluminación.
2. Inspeccione las partes visibles del freno y sus componentes. Mire en busca de:
   - Daños
   - Acumulación de restos
   - Corrosión
   - Síntomas de sobrecalentamiento
   - Grietas en los discos de freno
   - Desgaste inusual, etc.

4.3.3 Comprobar el desgaste de las pastillas de freno



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡NOTA!
El Paso 1 del presente procedimiento sólo indica el desgaste de la pastilla exterior. Ejecute todos los pasos para realizar un examen completo.

1. Inspeccione la posición del indicador visual de desgaste (IVD) que muestra la figura 14. Esta comprobación puede hacerse con la rueda puesta o quitada.

   El IVD indica el estado de desgaste de las pastillas, no constituye una medición precisa del desgaste de ambas pastillas.

   Para obtener una medición precisa del desgaste, siga las instrucciones indicadas a continuación.
2. Desmonte la rueda como se describe en el apartado “3.2 Procedimiento inicial”.
3. Retire las pastillas de freno como se indica en el apartado “5.2.2 Desmontar pastillas de freno”.
4. Busque anomalías poco frecuentes como exceso de corrosión y ciclos de calor alto, esto es, exfoliación, decoloración, etc. En caso de detectarse, consulte el capítulo “8 Localización de problemas” para tomar las medidas oportunas.
5. Mida en ambas pastillas de freno la distancia entre la placa posterior (A) y la superficie de desgaste (B) de la pastilla en cuatro sitios; véase la figura 15. El grosor mínimo permitido del forro (material de fricción) es de 2 mm.
6. Compruebe el estado de la placa posterior (A).
7. Sustituya las pastillas de freno si están desgastadas o si se espera que lo estén antes de la siguiente inspección.

   A la hora de sustituir, siga las instrucciones del apartado “5.2 Sustitución de las pastillas de freno”.
8. Si la inspección termina de manera satisfactoria, siga con los apartados “5.2.3 Montar pastillas de freno” y “5.2.4 Procedimiento final” para concluir.

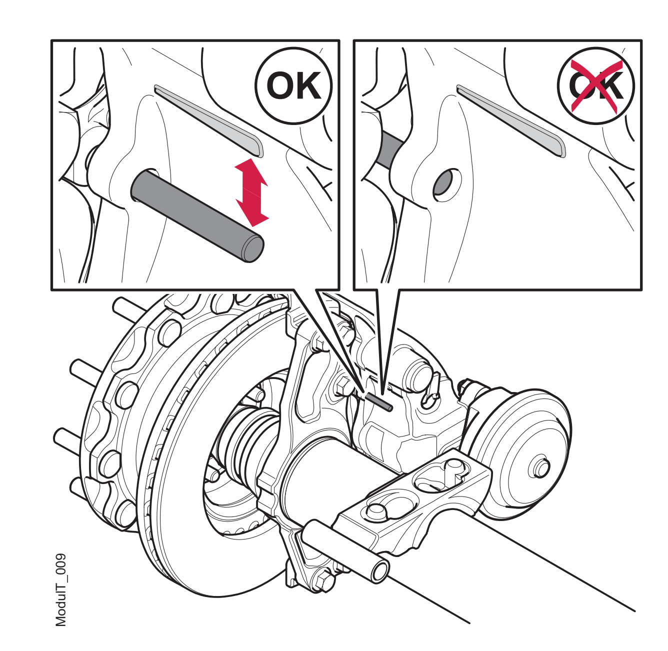


Figura 14. Inspección del indicador visual de desgaste

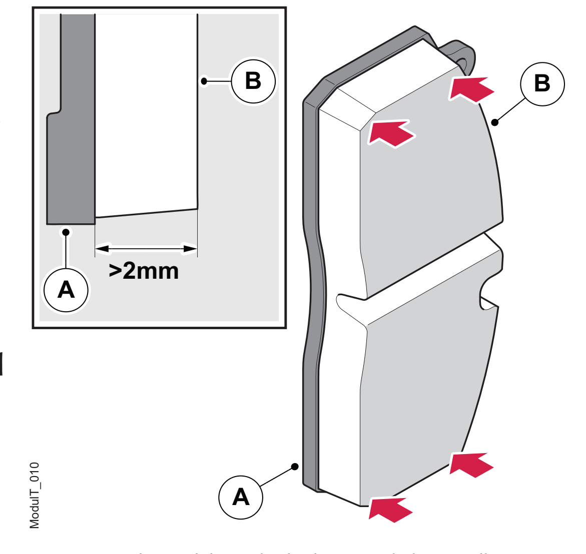


Figura 15. Medición del estado de desgaste de las pastillas

¡NOTA!
Este procedimiento de comprobación e inspección del disco de freno se facilita solamente como guía general, consulte la documentación del fabricante del vehículo para ver información e instrucciones específicas sobre el disco de freno.

4.3.4 Comprobación general de la holgura de las pastillas de freno



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

La comprobación de la holgura sólo hace falta para obtener la holgura aproximada entre el disco y las pastillas de freno.

La comprobación puede realizarse con o sin la cámara de freno montada.

Esta comprobación se realiza mejor una vez desmontada la rueda y antes de desajustar el freno. En este caso, los pasos 2 y 3 pueden omitirse.

1. Lea los apartados “3.2 Procedimiento inicial” y el 4º párrafo del apartado “5.2.2 Desmontar pastillas de freno” antes de comprobar la holgura de las pastillas.
2. Ajuste el eje de reposición insertando y girando manualmente la herramienta especial de Haldex P/N 95232 (Torx 55) en sentido de las agujas del reloj hasta que llegue al tope y se elimine el exceso de holgura. A continuación, gírela 2 clics en sentido contrario a las agujas del reloj para desajustar el eje de reposición.
3. Accione el freno hasta que la parte macho de la Torx 55 no gire más por haberse eliminado el exceso de holgura con la función de ajuste.
4. Introduzca dos galgas de espesores entre la pinza y la pastilla exterior y mida la holgura. Coloque las galgas de espesores en la parte superior e inferior de la placa posterior de la pastilla de modo que el promedio de holgura sea medido; véase la figura 16.
5. La holgura de funcionamiento normal oscila entre 0,7 mm y 1,1 mm. Si la medición no está dentro de los valores normales, consulte el capítulo “8 Localización de problemas” para investigar las posibles causas.
6. Una vez terminada la inspección de manera satisfactoria y para concluir, siga con el 6º párrafo del apartado “5.2.3 Montar pastillas de freno” y con el capítulo “5.2.4 Procedimiento final” al completo.

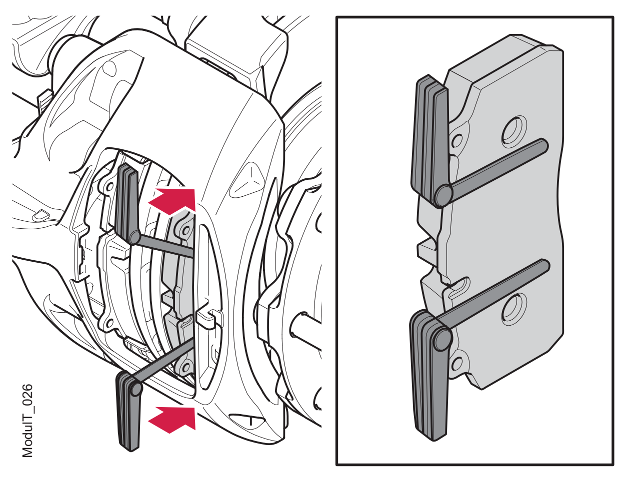


Figura 16. Ubicación correcta de las galgas de espesores

4.3.5 Comprobar el disco de freno



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

1. Mire en busca de desgaste, daños y grietas; véase la figura 17. Consulte también las instrucciones del fabricante del eje/vehículo. No se permiten grietas que lleguen a los conductos de refrigeración a través del radio exterior.

Longitud de grieta aceptable	Longitud de grieta inaceptable
< 75% de anchura del disco de freno	> 75% de anchura del disco de freno

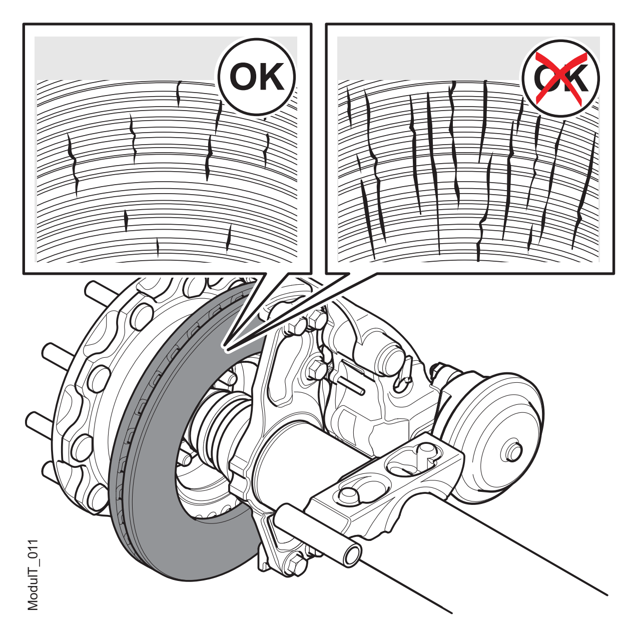


Figura 17. Inspección del disco de freno

2. Mida el grosor del disco de freno con un calibre. Si el freno de disco presenta un surco de desgaste, la medición puede realizarse usando dos separadores (B) (ej., arandelas planas de 5 mm), véase la figura 18. Reste a la dimensión medida el grosor total de los dos separadores (B).

   El grosor mínimo del disco de freno es de 37 mm.

   Debe sustituirse el disco si se sobrepasan los límites de desgaste.

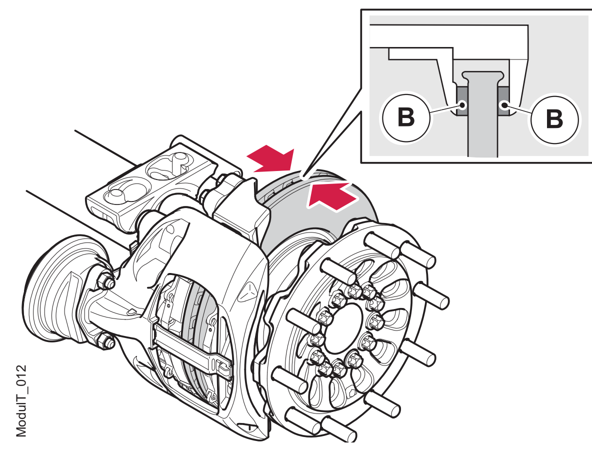


Figura 18. Medición del grosor del disco de freno

¡NOTA!
Este procedimiento de comprobación e inspección del disco de freno se facilita solamente como guía general, consulte la documentación del fabricante del vehículo para ver información e instrucciones específicas sobre el disco de freno.

4.3.6 Comprobar tapones y tapas protectoras



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

¡IMPORTANTE!
Si no se siguen las instrucciones mencionadas, podría verse comprometida la seguridad o reducirse la vida útil del freno de disco y sus componentes.

1. Lea y siga el apartado “3.2 Procedimiento inicial” antes de inspeccionar los tapones y tapas protectoras.
2. Si fuera necesario, limpie la suciedad de las superficies.
3. Compruebe si hay síntomas de exposición a un calor excesivo, decoloración, restos, etc.
4. Los siguientes tapones y tapas protectoras deberán estar en su sitio y en perfectas condiciones:

   El tapón protector del eje de reposición identificado como (A) y el tapón de sellado de la pinza (B), véase la figura 19.

   El tapón protector B nunca se quita.
5. Las tres tapas protectoras; dos para proteger la guía de deslizamiento (C) y otra para el mecanismo (D), véase la figura 20.

   La tapa protectora D nunca se quita.
6. Una vez terminada la inspección de manera satisfactoria y para concluir, siga con el apartado “3.4 Procedimiento final”.

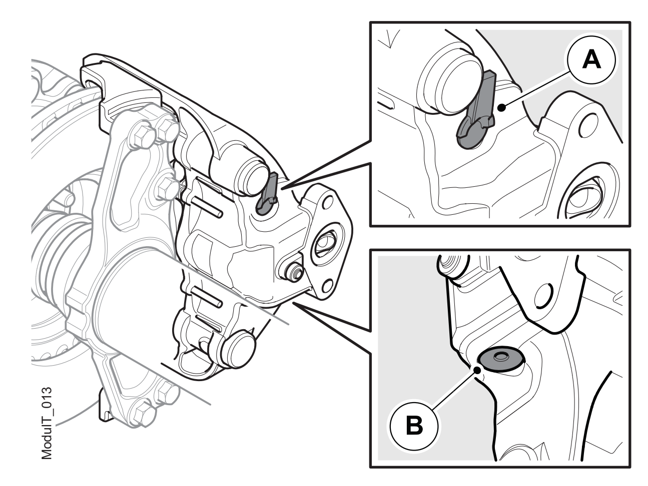


Figura 19. Los dos tapones protectores

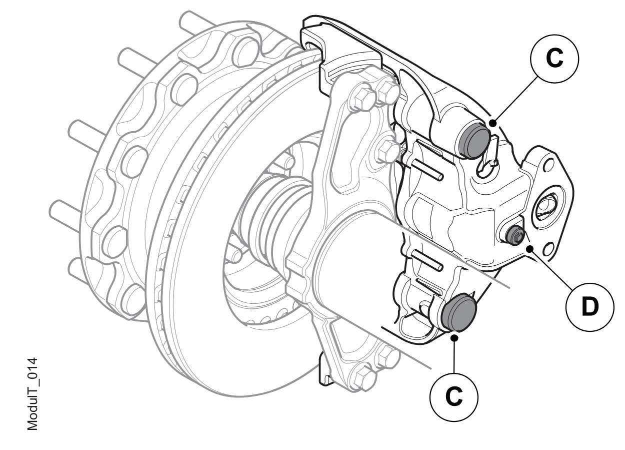


Figura 20. Las tres tapas protectoras

¡IMPORTANTE!
Nunca quite el tapón protector (B) ni la tapa protectora (D) mostradas en las figuras 20 y 21. Si se quitase el tapón (B), la garantía perdería su validez y la vida útil del freno de disco se vería comprometida.

4.3.7 Comprobar pasadores guía de la placa de empuje



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

1. Lea y siga el apartado “3.2 Procedimiento inicial” antes de inspeccionar los pasadores guía de la placa de empuje.
2. Si fuera necesario, limpie la suciedad de las superficies.
3. Compruebe que los dos pasadores guía de la placa de empuje (E) estén en su posición correcta, véase la figura 21.
4. Compruebe que la placa de empuje con pasadores guía pueda moverse libremente sin obstrucción.
5. Una vez terminada la inspección de manera satisfactoria y para concluir, siga con el apartado “3.4 Procedimiento final”.

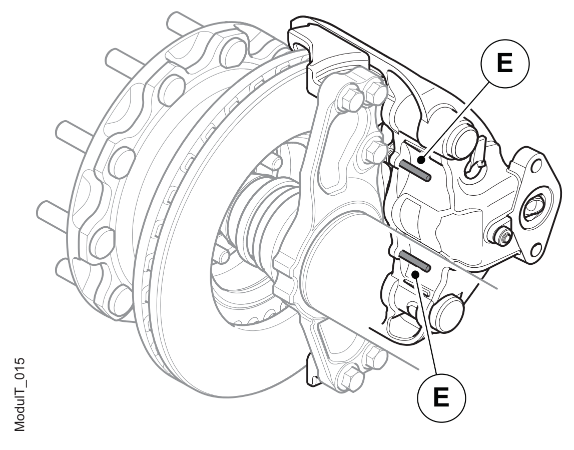


Figura 21. Los dos pasadores guía de la placa de empuje

4.3.8 Comprobar interconexión de accionamiento



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

Este procedimiento de inspección abarca ambos tipos de cámara de freno: normal (servicio) y de freno de resorte (estacionamiento).

1. Lea y siga el apartado “3.2 Procedimiento inicial” antes de inspeccionar la interconexión de accionamiento.
2. Limpie a fondo alrededor de las superficies de acoplamiento de la cámara de freno (A) y la pinza (B) para asegurarse de que no entre suciedad en el mecanismo al desmontar la cámara de freno. Véase la figura 22.

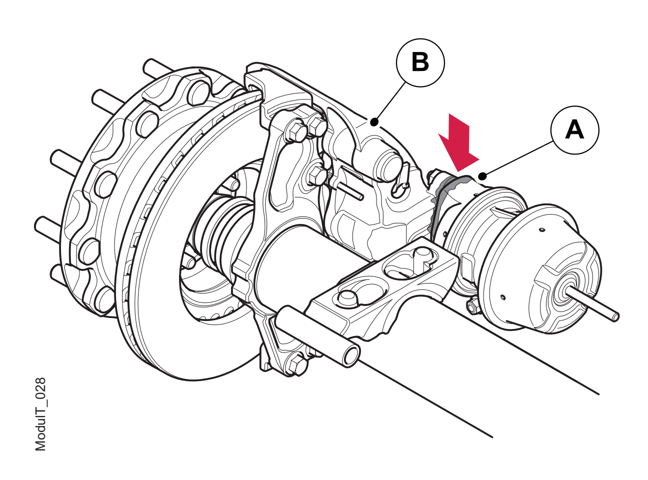


Figura 22. Superficies de acoplamiento de la cámara y la pinza de freno



Si el freno de disco dispone de función de freno de estacionamiento, asegúrese de que el sistema de freno esté despresurizado, que la cámara de freno por muelle esté completamente desacoplada y mecánicamente segura en posición liberada.
Véanse las instrucciones del fabricante del vehículo.

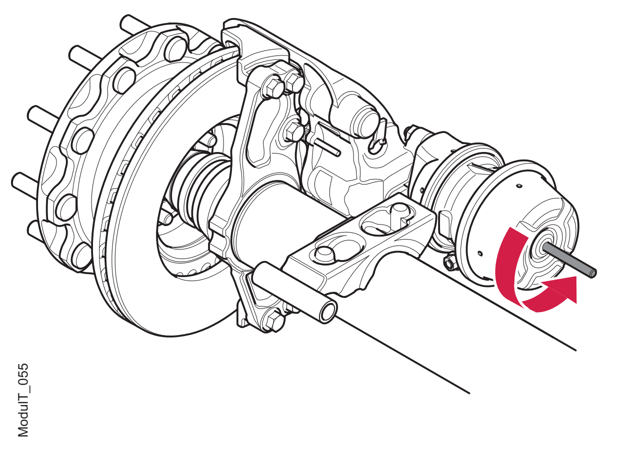


Figura 6. Asegurar mecánicamente en la posición liberada



La presión en las tuberías y componentes debe aliviarse antes de abrirlas.

3. Si procede, asegúrese de que la cámara de freno de resorte (F) esté completamente desacoplada y mecánicamente segura en posición liberada.
4. Cerciórese de que la cámara esté despresurizada.
5. Quite las dos tuercas (E) que sujetan la cámara de freno. Desmonte la cámara de freno (A/F) de la pinza (B), véase la figura 23.

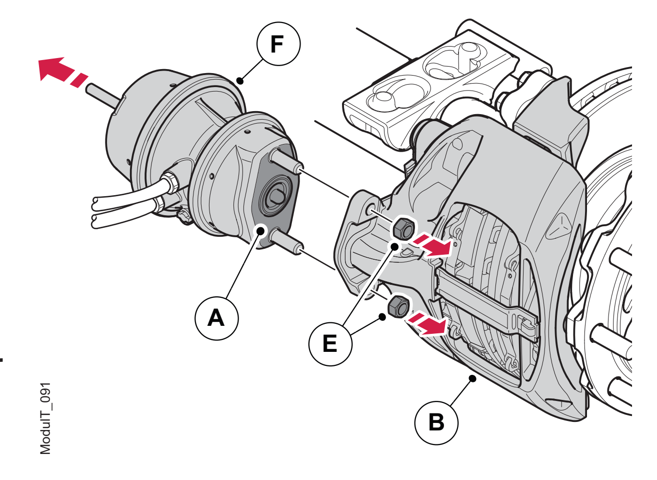


Figura 23. Desmontaje de los elementos de la cámara de freno

6. Con la cámara de freno desmontada y sujeta, el dedo de empuje de la misma debe sobresalir ~15 mm en su posición de reposo. Véase la figura 24.
7. Active el freno de servicio; el dedo de empuje debería sobresalir ~80 mm.
8. Compruebe también que el dedo de empuje se extienda perpendicularmente respecto la borde de la junta externa.

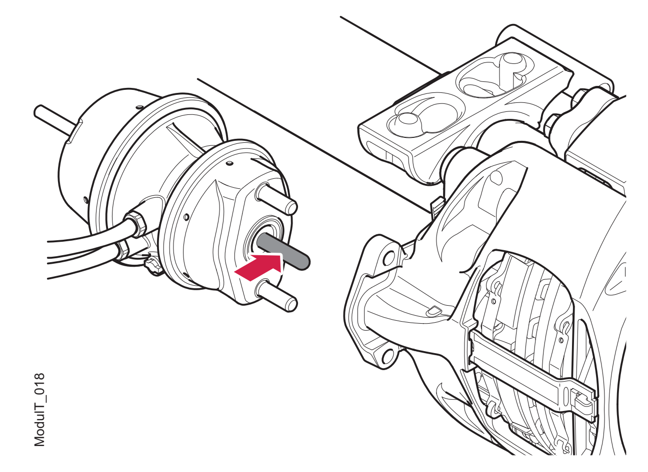


Figura 24. Dedo de empuje

9. Mire por la abertura de la cara de amarre de la cámara de freno para comprobar si hay humedad o corrosión, véase la figura 25. Es importante mirar dentro de la abertura y no sólo en la superficie.

   Si se detecta corrosión, habrá que hacer una inspección más minuciosa. Si se determina que ha entrado agua causando corrosión o daños internos en el mecanismo, sustituya la pinza entera para evitar problemas de funcionamiento.

   Si hubiera que tomar alguna medida, consulte el apartado “5.8 Sustitución de la pinza”.

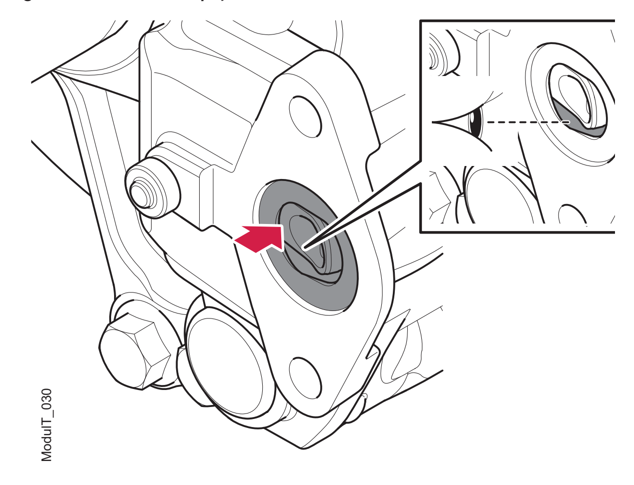


Figura 25. Abertura de la cámara de freno

10. En la cámara de freno debe haber un guardapolvos interno (A) en el dedo de empuje, véase la figura 26.
11. Mire alrededor y debajo del eje del dedo de empuje para comprobar que el guardapolvos esté completo y no presente daños. Busque también signos de agua o corrosión que puedan indicar que el guardapolvos está dañado.
12. Compruebe que el borde de la junta externa (B) esté bien colocado en su sitio, intacto y sin daños.
13. Una vez terminada la inspección de manera satisfactoria y para concluir, siga con los apartados “5.3.3 Montar cámara de freno” y “5.3.4 Procedimiento final”.

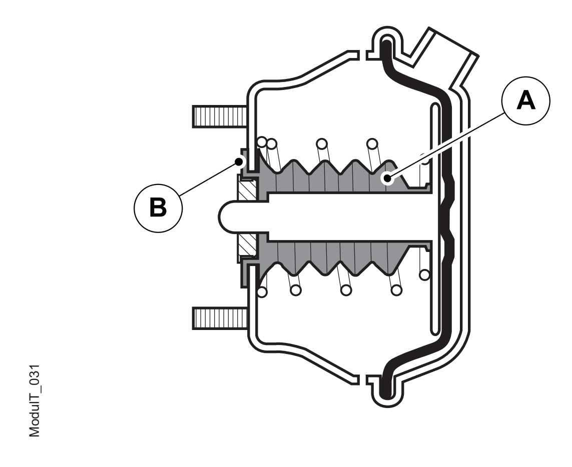


Figura 26. Vista interna de una cámara de freno

4.3.9 Comprobar guardapolvos de guía de deslizamiento



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

1. Lea y siga los apartados “3.2 Procedimiento inicial” y “5.2.2 Desmontar pastillas de freno” antes de inspeccionar el guardapolvos de la guía de deslizamiento.
2. Inspeccione el guardapolvos de la guía de deslizamiento principal (A) y el guardapolvos de la guía de deslizamiento secundaria (B), véase la figura 27. Busque alrededor de los guardapolvos signos de daños que pudieran deberse a restos, piedras o sobrecalentamiento.

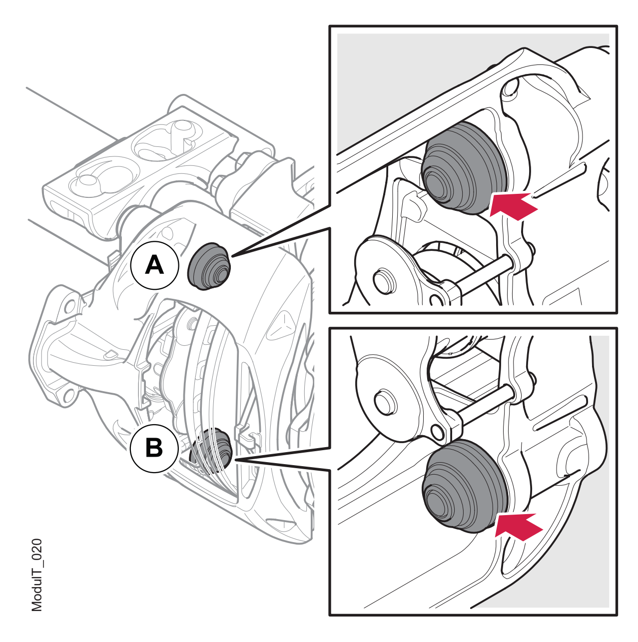


Figura 27. Inspeccionar guardapolvos de guías de deslizamiento

3. Si los guardapolvos están dañados, hay que sustituirlos. Las instrucciones sobre cómo sustituir los guardapolvos se encuentran en el apartado “5.5 Sustitución del conjunto de la función de deslizamiento”.
4. Una vez terminada la inspección de manera satisfactoria y para concluir, siga con los apartados “5.2.3 Montar pastillas de freno” y “5.2.4 Procedimiento final”.

4.3.10 Comprobar guardapolvos de tornillo de ajuste



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

1. Lea y siga los apartados “3.2 Procedimiento inicial” y “5.2.2 Desmontar pastillas de freno” antes de revisar el guardapolvos del tornillo de ajuste.

¡IMPORTANTE!
Nunca use una llave de impacto o similar para girar el eje de reposición. ¡Podría dañar el mecanismo de los frenos de disco! El par de apriete máx. es de 20 Nm.

¡Nota!
No ajuste/extienda demasiado la placa de empuje mientras realiza la inspección. En caso contrario, podría desenganchar la placa del tornillo de ajuste y, por accidente, dañar el guardapolvos de la placa de empuje. La distancia máxima entre la pinza y la placa de empuje es de 60 mm.

2. Utilice la herramienta especial Haldex P/N95232 (Torx 55) para girar manualmente el eje de reposición en sentido de las agujas del reloj de forma que la placa de empuje (A) se extienda y pueda verse el guardapolvos. Pare cuando la distancia entre la cara de la pastilla interior de la placa de empuje y la cara de la pastilla exterior de la pinza sea de 60 mm; véase la figura 28.

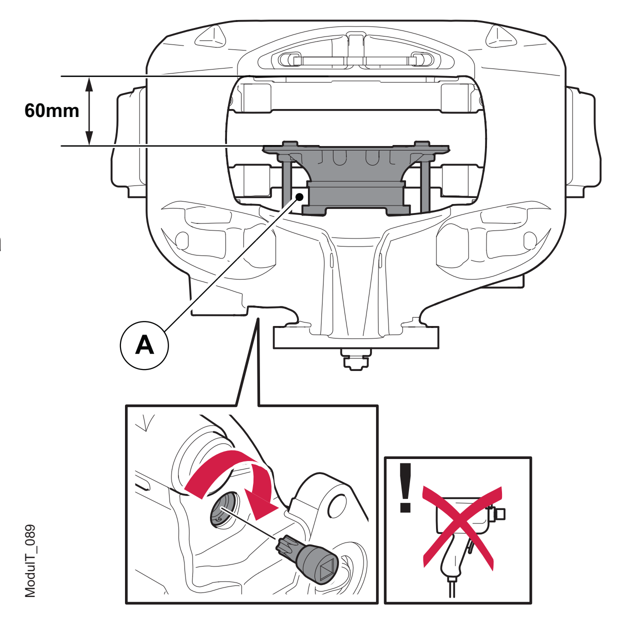


Figura 28. Extensión máxima a la hora de comprobar el guardapolvos de la placa de empuje

3. Inspeccione el guardapolvos del tornillo de ajuste, véase la figura 29. Busque alrededor de los guardapolvos signos de daños que pudieran deberse a restos, piedras o sobrecalentamiento.
4. Si los guardapolvos están dañados, hay que sustituirlos. Las instrucciones sobre cómo sustituir los guardapolvos se encuentran en el apartado “5.4 Sustitución del guardapolvos del tornillo de ajuste”.
5. Si está bien, desajuste manualmente la placa de empuje girando la herramienta Torx 55/eje de reposición en sentido contrario a las agujas del reloj, hasta la posición requerida para volver a montar las pastillas de freno.
6. Una vez terminada la inspección de manera satisfactoria y para concluir, siga con los apartados “5.2.3 Montar pastillas de freno” y “5.2.4 Procedimiento final”.

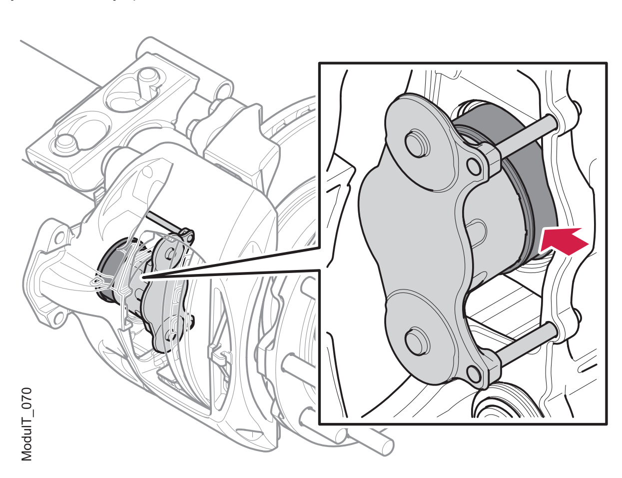


Figura 29. Inspeccionar guardapolvos del tornillo de ajuste

4.3.11 Comprobar función de deslizamiento



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

1. Lea y siga los apartados “3.2 Procedimiento inicial” y “5.2.2 Desmontar pastillas de freno” antes de inspeccionar la función de deslizamiento.
2. Una vez desmontadas las pastillas de freno, mueva la pinza con la mano atrás y adelante para comprobar su movimiento; véase la figura 30. La pinza debe estar libre para deslizarse sobre las guías de deslizamiento principal y secundaria.
3. Si se nota alguna obstrucción en el movimiento, entonces hay que determinar la causa. Para ello, consulte el capítulo “8. Localización de problemas”.
4. Si tras la investigación se identifica la causa y hubiese que sustituir la función de deslizamiento, siga el apartado “5.5 Sustitución del conjunto de la función de deslizamiento”.
5. Una vez terminada la inspección de manera satisfactoria y para concluir, siga con los apartados “5.2.3 Montar pastillas de freno” y “5.2.4 Procedimiento final”.

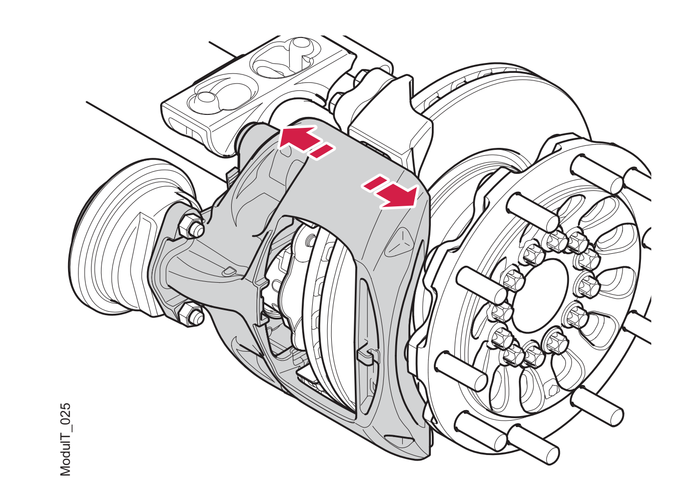


Figura 30. Movimiento libre de la pinza

¡IMPORTANTE!
La obstrucción de la función de deslizamiento puede provocar problemas de funcionamiento como calentamiento de los frenos y desgaste irregular de las pastillas de freno.

5 Procedimientos de sustitución

5.1 Información general

El objetivo de este capítulo es explicar cómo deben sustituirse el freno de disco y/o sus componentes. Todos los procedimientos de sustitución del capítulo requieren el desmontaje de la rueda para poder realizar los trabajos.

5.2 Sustitución de las pastillas de freno

5.2.1 Procedimiento inicial

Lea y siga el apartado “3.2 Procedimiento inicial” antes de desmontar las pastillas de freno.

5.2.2 Desmontar las pastillas de freno



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

1. Si fuera necesario, elimine la suciedad, el polvo y otras posibles obstrucciones.

¡NOTA!
La placa de empuje debe retraerse hasta el final para poder colocar las pastillas nuevas.

¡IMPORTANTE!
Use solamente herramientas especiales Haldex cuando así se especifique.

¡IMPORTANTE!
Nunca use una llave de impacto o similar para girar el eje de reposición. ¡Dañaría las piezas internas del mecanismo! El par de apriete máx. es de 20 Nm.

2. Quite el tapón protector del eje de reposición. Véase la figura 31.
3. Utilice la herramienta especial Haldex P/N95232 (Torx 55) para girar manualmente el eje de reposición en sentido contrario a las agujas del reloj de forma que la placa de empuje se retraiga hasta su posición interior.

   Se oirá un chasquido y notará que el freno se ha desajustado.

   El tope en la posición interior con la placa de empuje totalmente retraída debe notarse de manera clara, pero no sobrepase los 20 Nm del par de apriete ni lo deje apretado en esta posición.

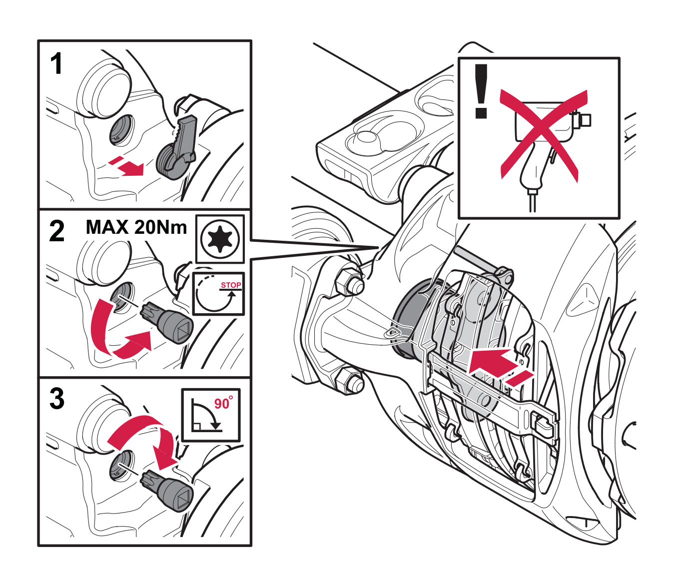


Figura 31. Desajustar la placa de empuje mediante el eje de reposición



¡La liberación repentina de los muelles en tensión puede provocar lesiones!



No accione el freno mientras cambia las pastillas de freno.

Asimismo, durante el procedimiento de sustitución, asegúrese de que el sistema de freno neumático está presurizado, como mínimo a 4 bar. Si la presión cae por debajo de los 4 bar, se accionará el freno de estacionamiento.

¡IMPORTANTE!
Asegúrese siempre de que el soporte de los resortes del retenedor de la pastilla está totalmente presionado cuando vaya a hacer palanca para extraer dicho retenedor.

4. Para desmontar el retenedor de la pastilla, primero mantenga presionado el muelle soporte (A), véase la figura 32. Con dicho soporte (A) sujeto, deslice y extraiga el retenedor (B). Puede emplearse una herramienta para sacar el retenedor si no se es capaz de hacerlo con la mano. A continuación, retire los dos resortes de la pastilla (C).

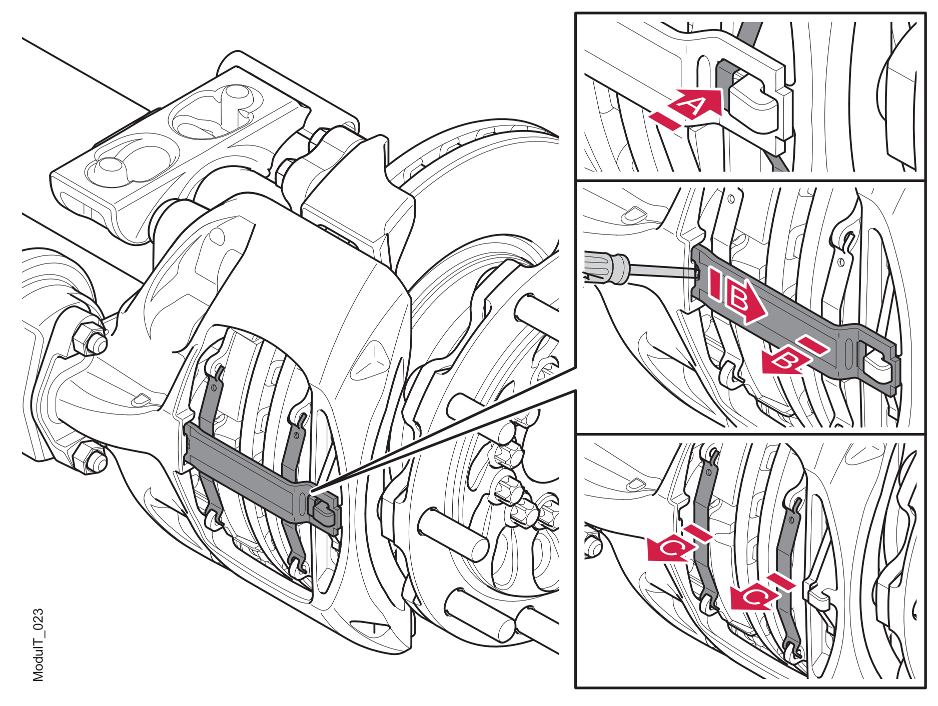


Figura 32. Desmontaje de los componentes de la pastilla de freno

¡IMPORTANTE!
Desmonte siempre en primer lugar la pastilla de freno exterior.

¡NOTA!
Desmonte siempre en primer lugar la pastilla de freno exterior. No se puede extraer directamente la pastilla interior si la exterior está en su sitio ya que la pastilla interior está fijada a la placa de empuje por dos puntos.

5. Desmonte las pastillas de freno; quite siempre primero la pastilla exterior (A) y luego la interior (B). Véase la figura 33.

   La razón de esto es que la placa posterior de la pastilla interior tiene dos orificios que coinciden con la placa de empuje, por tanto, no se puede extraer directamente la pastilla interior si la exterior sigue en su sitio.

   Una vez desmontada la pastilla de freno exterior, puede deslizarse la pinza y retirarse la pastilla interior.

6. Desmonte el muelle soporte del retenedor de pastillas (C).

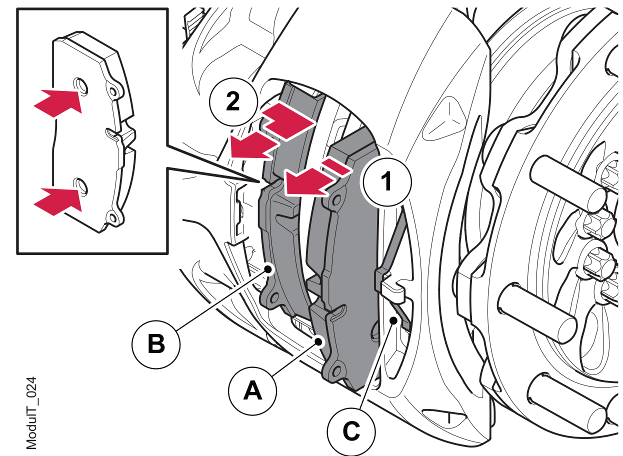


Figura 33. Desmontaje de las pastillas de freno

5.2.3 Montar las pastillas de freno

1. Asegúrese de que el freno está totalmente desajustado antes de montar las pastillas nuevas.
2. Compruebe que las superficies de contacto del soporte, la pinza y la placa de empuje no presenten suciedad ni corrosión. Límpielas si fuera necesario.

¡IMPORTANTE!
La pastilla de freno interior debe montarse siempre primero.

¡IMPORTANTE!
Asegúrese de que el material de fricción mire hacia el disco de freno.

3. En primer lugar, monte la pastilla de freno interior (B) en el soporte, teniendo en cuenta que la pastilla interior coincide con la placa de empuje en dos puntos, véase la figura 34. A continuación, monte la pastilla exterior (A).
4. Compruebe que las superficies de contacto del muelle soporte del retenedor de pastillas no presenten suciedad ni corrosión. Límpielas si fuera necesario.
5. Coloque un nuevo muelle soporte (C) en la pinza y asegúrese de que queda bien ajustado en su posición.

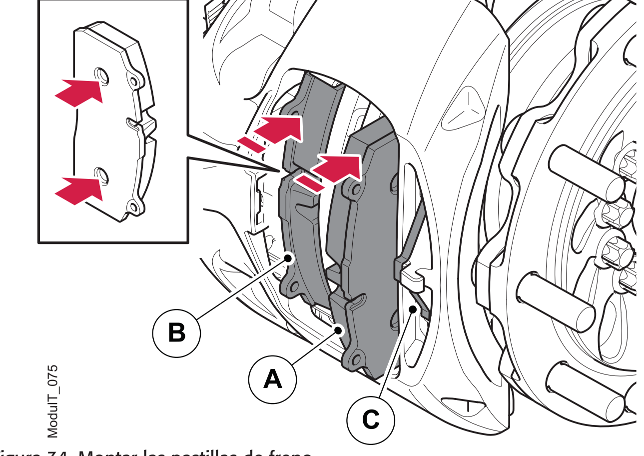


Figura 34. Montar las pastillas de freno



Al montar, asegúrese siempre de que el muelle soporte del retenedor de pastillas esté en la posición correcta de bloqueo.

6. Monte los nuevos muelles de pastillas (A) y el retenedor (B) de pastillas.

   Para montar el retenedor, en primer lugar sitúelo en el extremo del alojamiento de la abertura de la pinza, luego comprima los muelles de pastilla y sitúe la ranura del retenedor sobre el fiador de la pinza; por último, deslice el retenedor por debajo de dicho fiador hasta que el muelle soporte salte a su posición de bloqueo, véase la figura 35.

   Si fuera necesario, use una herramienta para presionar el retenedor en su sitio.

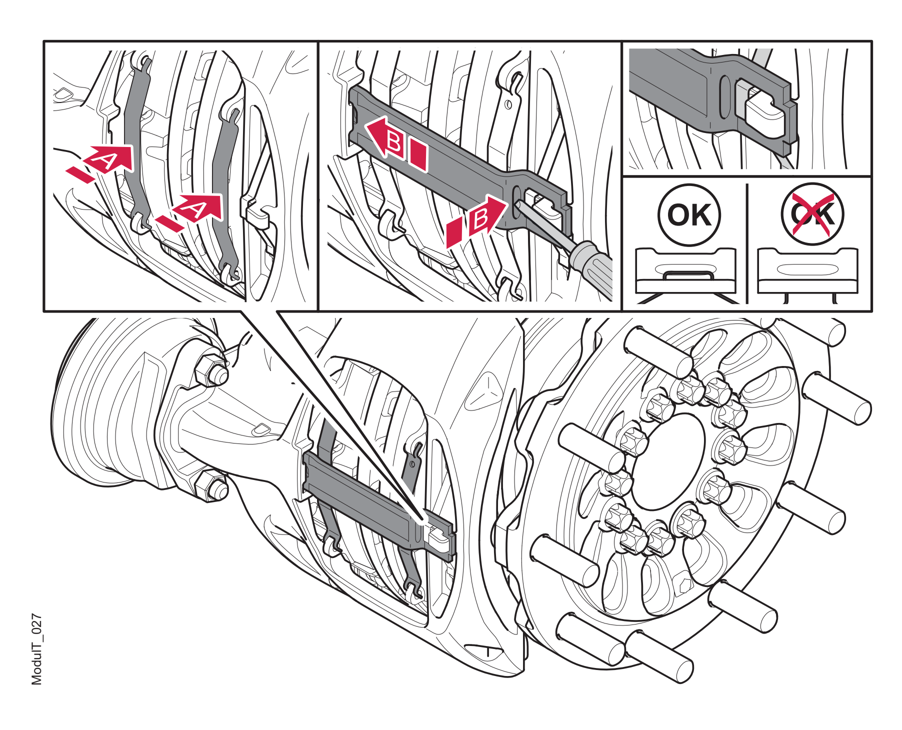


Figura 35. Montaje de los componentes de la pastilla de freno

5.2.4 Procedimiento final

Para concluir este procedimiento, lea y siga los apartados:

1. “3.3 Prueba de funcionamiento” para asegurarse de que el freno de disco funciona correctamente
2. “3.4 Procedimiento final”.

5.3 Sustitución de la cámara de freno

5.3.1 Procedimiento inicial

Lea y siga el apartado “3.2 Procedimiento inicial” antes de desmontar la cámara de freno.

5.3.2 Desmontar la cámara de freno



¡Use protección respiratoria para no inhalar partículas que pudieran ser peligrosas para su salud! Las pastillas de freno, al desgastarse, producen polvo que puede dañar los pulmones.

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

1. Limpie a conciencia alrededor de las superficies de acoplamiento de la cámara de freno (A) y la pinza (B) para asegurarse de que no entre suciedad en el mecanismo al desmontar la cámara de freno. Véase la figura 36.

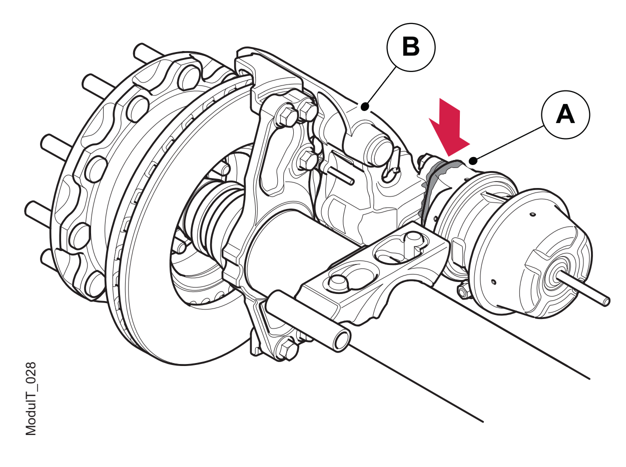


Figura 36. Superficies de acoplamiento de la cámara y la pinza de freno



Si el freno de disco dispone de función de freno de estacionamiento, asegúrese de que el sistema de freno esté despresurizado, que la cámara de freno por muelle esté completamente desacoplada y mecánicamente segura en posición liberada.
Véanse las instrucciones del fabricante del vehículo.

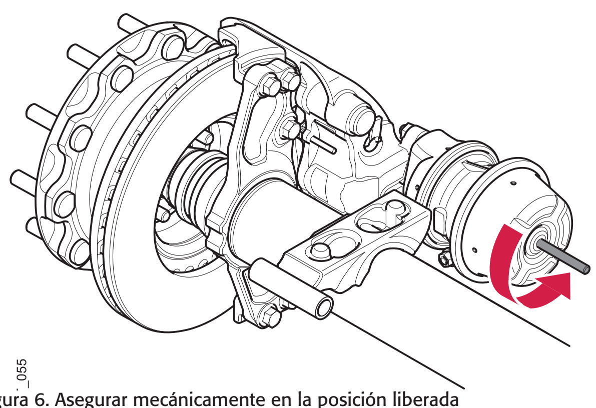


Figura 6. Asegurar mecánicamente en la posición liberada



La presión en las tuberías y componentes debe aliviarse antes de abrirlas.

2. Si procede, asegúrese de que la cámara de freno por muelle (F) esté completamente desacoplada y mecánicamente segura en posición liberada. Véase la figura 37.
3. Cerciórese de que la cámara (A) esté despresurizada.
4. Marque y retire las conexiones de las mangueras del freno de servicio (C) y, si procediera, el freno de estacionamiento (D).
5. Quite las dos tuercas (E) que sujetan la cámara de freno. Desmonte la cámara de freno (A) de la pinza (B).
6. Una vez desmontada la cámara, es una buena práctica y muy recomendable leer y seguir el apartado “4.3.8 Comprobar interconexión de accionamiento”.

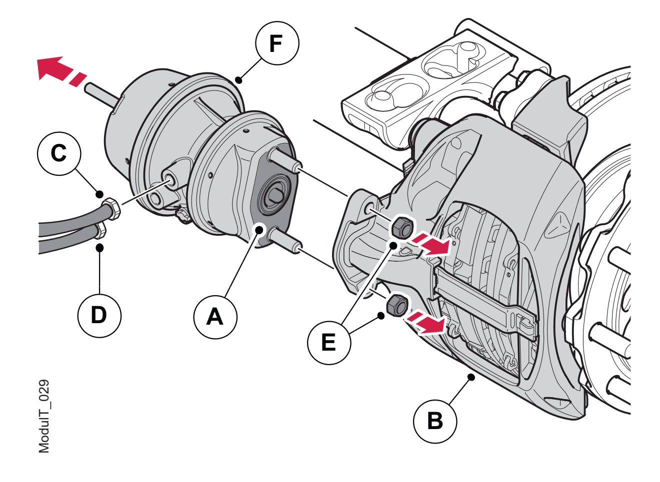


Figura 37. Desmontaje de los elementos de la cámara de freno

5.3.3 Montar la cámara de freno

1. Compruebe que la cámara de freno que se monte sea la correcta para la aplicación y el vehículo. Si se instala una cámara con freno por muelle, asegúrese de que el resorte del freno de estacionamiento quede inmovilizado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
2. Antes de montar la cámara, es una buena práctica y muy recomendable leer y seguir el apartado “4.3.8 Comprobar interconexión de accionamiento”.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

3. Compruebe que la superficie de la pinza en contacto con la cámara de freno esté limpia de suciedad, humedad y corrosión. Haga la misma comprobación en la cara de acoplamiento (A) y en la junta de la cámara de freno. Véase la figura 38.

   Asegúrese de que la junta de la cámara esté en la posición correcta y no presente daños.
4. Ponga un poquito de grasa para usos generales en la copa esférica de la palanca de la cámara de freno. No permita que la grasa rebose ni caiga dentro del freno.

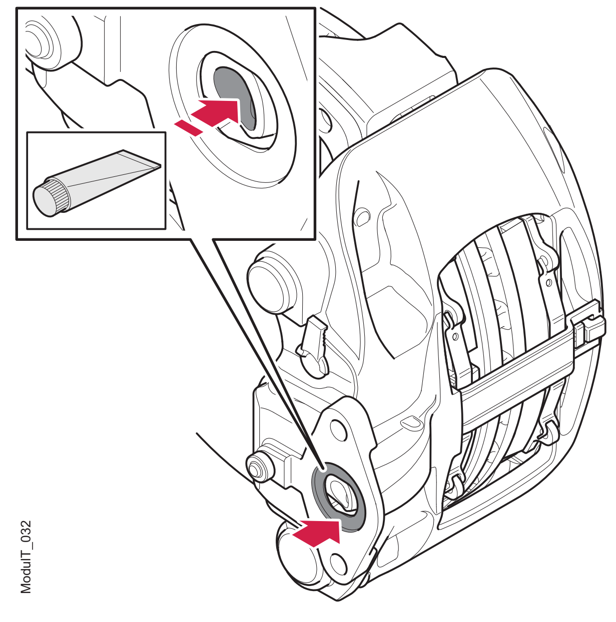


Figura 38. Operación previa al montaje de la cámara de freno

5. Monte la cámara de freno nueva (A) en la pinza (B) con sus tuercas (E), véase la figura 39. Enrosque las tuercas hasta el fondo antes de apretar hasta su par para asegurarse de que la cámara queda paralela.

   El par de apriete de la tuerca de fijación de la cámara es de 180 ± 20 Nm.

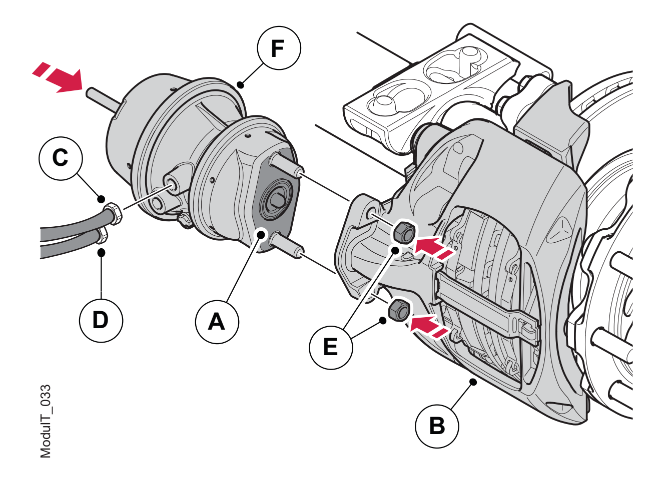


Figura 39. Montaje de los elementos de la cámara de freno

¡IMPORTANTE!
¡No confunda las mangueras!

6. Coloque la conexión de la manguera del freno de servicio (C) y, si procediera, el freno de estacionamiento (D). Si acopla las dos mangueras, asegúrese de que las conexiones (C) y (D) están en la posición correcta. Véase la figura 39.

7. Quite el tapón de drenaje de ventilación que mira hacia abajo del alojamiento de la cámara de freno, véase la figura 40. También de la cámara de freno por muelle, si procede.

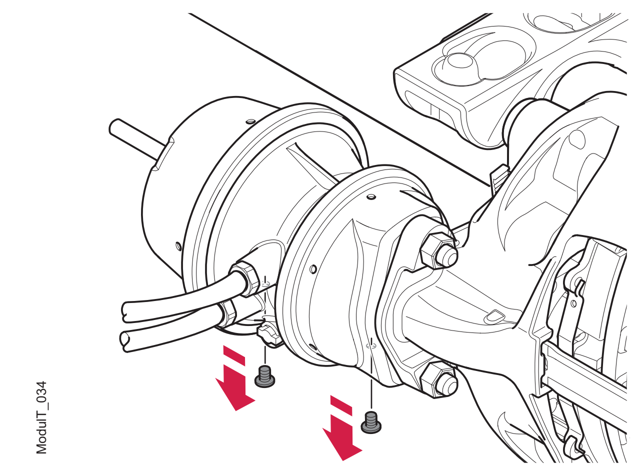


Figura 40. Quitar el tapón de drenaje de ventilación

¡IMPORTANTE!
Aplique aire al freno de estacionamiento. Asegúrese de que haya suficiente aire en el sistema (mín. 6 bar).

8. Si procede, suelte el freno de estacionamiento y desenganche el mecanismo de inmovilización de la cámara de freno por muelle para liberar el resorte. 6 bar como mínimo en el sistema de aire comprimido.
9. Con el freno de servicio accionado y, si procede, con el freno de estacionamiento liberado, compruebe las cámaras de freno, mangueras y conexiones en busca de fugas o daños.

5.3.4 Procedimiento final

Para concluir este procedimiento, lea y siga los apartados:

1. “3.3 Prueba de funcionamiento” para asegurarse de que el freno de disco funciona correctamente
2. “3.4 Procedimiento final”.

5.4 Sustitución del guardapolvos del tornillo de ajuste

5.4.1 Procedimiento inicial

Lea y siga los apartados siguientes antes de desmontar el guardapolvos del tornillo de ajuste:

1. “3.2 Procedimiento inicial”
2. “5.2.2 Desmontar las pastillas de freno”
3. “5.3.2 Desmontar la cámara de freno”
4. “5.7.2 Desmontar el freno de disco”.

5.4.2 Desmontar el guardapolvos del tornillo de ajuste

1. Fije el freno de disco de manera segura en un tornillo de banco con mordazas blandas, véase la disposición en la figura 41. Asegúrese de que las mordazas del tornillo de banco no dañan el freno de disco.

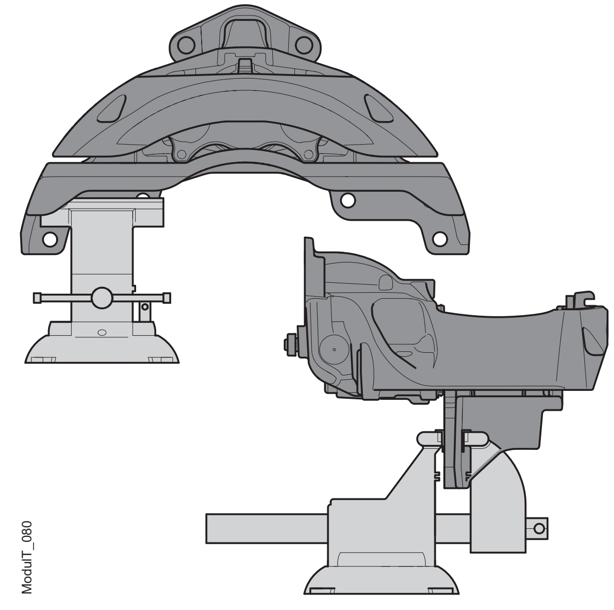


Figura 41. Disposición para sujetar y sustituir el guardapolvos del tornillo de ajuste

2. Use la herramienta especial Haldex P/N 95232 (Torx 55) para girar manualmente el eje de reposición en sentido de las agujas del reloj y extraer la placa de empuje (A). Siga extrayendo hasta que la placa de empuje se desenrosque por completo y se separe del tornillo de ajuste, véase la figura 42.

   El punto en el que se desprende la placa de empuje es cuando la distancia entre la placa de empuje y la cara de apoyo de la pastilla exterior de la pinza se reduce a menos de 52 mm.

   Tenga cuidado al desmontar la placa de empuje para no dañar sus roscas internas o las roscas externas del tornillo de ajuste.

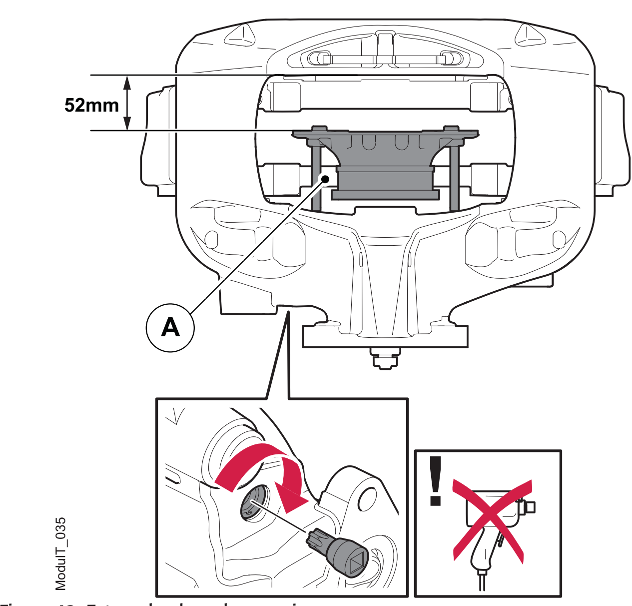


Figura 42. Extraer la placa de empuje

3. Una vez que la placa de empuje se desenrosque por completo y se desprenda del tornillo de ajuste, tire con la mano del guardapolvos de dicho tornillo para separarlo de la placa de empuje y la pinza. No utilice herramientas para realizar este desmontaje porque si daña las superficies de estanqueidad podría entrar agua o corroerse la junta al volver a montar.

5.4.3 Limpieza

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

¡IMPORTANTE!
Asegúrese de que no entran suciedad ni impurezas por la abertura del tornillo de ajuste.

Limpie la placa de empuje, el tornillo de ajuste y las superficies de estanqueidad del guardapolvos del tornillo de ajuste en la pinza. Asegúrese de que las piezas no presenten suciedad, polvo, restos, humedad ni corrosión.

5.4.4 Montar el guardapolvos del tornillo de ajuste

1. Fije la placa de empuje en un tornillo de banco con mordazas blandas, véase la disposición en la figura 43. No apriete demasiado ni dañe la placa al sujetarla.
2. Limpie la superficie interna roscada de la placa de empuje.
3. Asegúrese de que las superficies de contacto entre la placa y el guardapolvos están limpias de suciedad, humedad y corrosión.

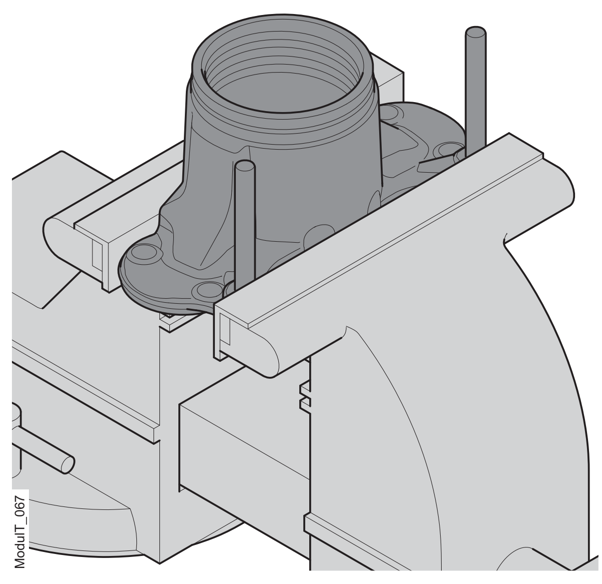


Figura 43. Disposición para sujetar la placa de empuje

¡IMPORTANTE!
Use solamente herramientas especiales Haldex cuando así se especifique.

4. Usando la herramienta especial Haldex P/N 95224 (C), presione firmemente con la mano el guardapolvos del tornillo de ajuste (A) en su posición en la placa de empuje (B), véase la figura 44.

   Compruebe que el guardapolvos esté bien ajustado en su sitio sobre la placa de empuje.

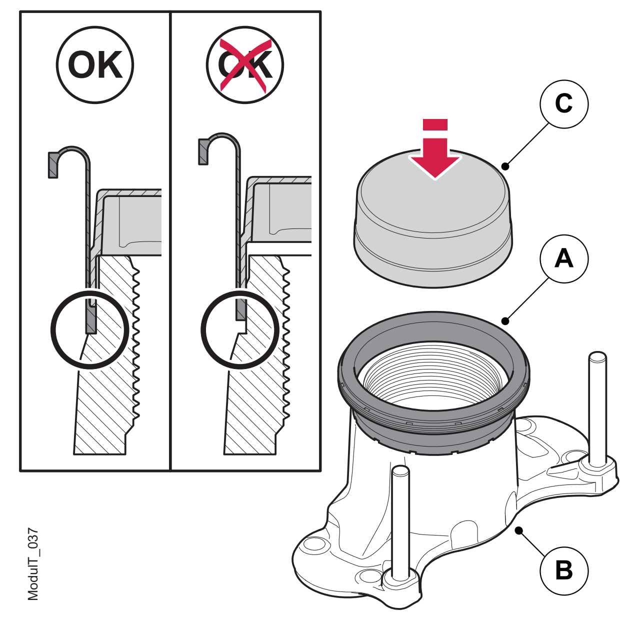


Figura 44. Montaje del guardapolvos del tornillo de ajuste

5. Limpie la superficie externa roscada del tornillo de ajuste. Asegúrese de que las piezas no presenten suciedad, polvo, restos, humedad ni corrosión.
6. Aplique la grasa suministrada en el kit de piezas de repuesto a la rosca interna de la placa de empuje y a la rosca externa del tornillo de ajuste.
7. Retire la placa de empuje del tornillo de banco.

¡IMPORTANTE!
No trasrosque la placa de empuje ni el tornillo de ajuste.

8. Con la mano, mantenga la placa de empuje en su sitio contra el tornillo de ajuste. Introduzca la herramienta especial Haldex P/N 95232 (Torx 55) en el eje de reposición y, con cuidado, gire en sentido contrario a las agujas del reloj. A medida que el tornillo gire, enrosque la placa de empuje en el tornillo de ajuste.

   Tenga cuidado de no trasroscar las piezas. Si la rosca se resiste o bloquea, gire el eje de reposición en sentido de las agujas del reloj para liberar la placa de empuje y vuelva a intentarlo.

   Se oirá un chasquido y lo notará al girar el eje de reposición en sentido contrario a las agujas del reloj.

   Véase la figura 45.
9. Poco después de enroscar, asegúrese de que los dos pasadores guías de la placa de empuje estén bien posicionados en sus orificios de la pinza.

10. Acto seguido, repliegue la placa de empuje hasta que la distancia entre la cara de la pastilla interior de la placa de empuje y la cara de la pastilla exterior de la pinza sea de 70 mm, como muestra la figura 45.

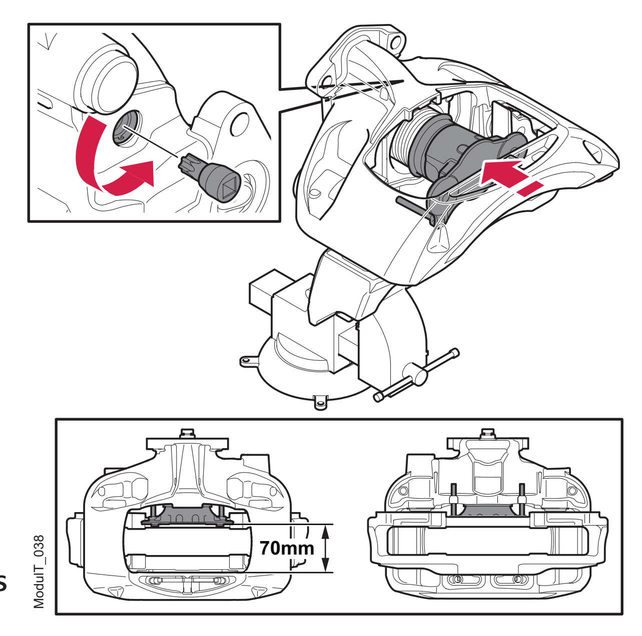


Figura 45. Cargar la placa de empuje

¡IMPORTANTE!
Asegúrese de que el guardapolvos esté bien ajustado y que no presente daños. Si no es así, la vida útil del freno puede verse afectada.

11. Arme la herramienta especial Haldex P/N 95225 y P/N 95226, ponga las herramientas especiales armadas en el extremo de la pinza del guardapolvos del tornillo de ajuste. Véase la figura 46.
12. Presione firmemente con la mano sobre la herramienta especial con igual o similar fuerza de modo que el guardapolvos del tornillo de ajuste entre en su posición dentro de la pinza.
13. La herramienta especial puede retirarse, girarse y volverse a poner para facilitar la colocación del guardapolvos.

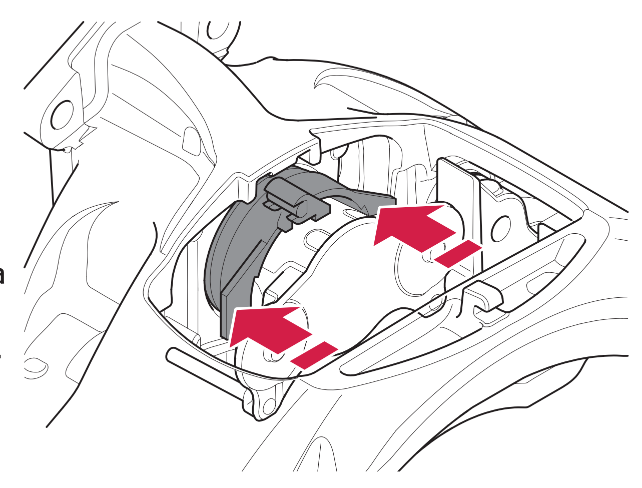


Figura 46. Presionar hacia dentro el guardapolvos del tornillo de ajuste

14. Retire la herramienta especial. Compruebe que el guardapolvos esté bien colocado en todo el contorno dentro de la pinza, véase la figura 47.

    Asimismo, vuelva a revisar la correcta colocación del guardapolvos en la placa de empuje, véase la figura 44 anterior.

    Si no se coloca correctamente el guardapolvos, la vida útil del freno se verá comprometida.

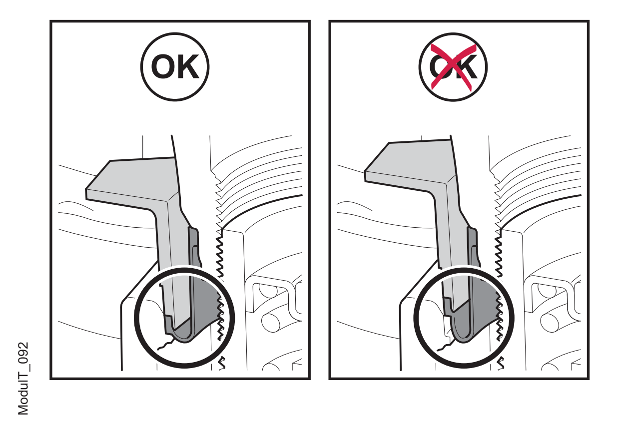
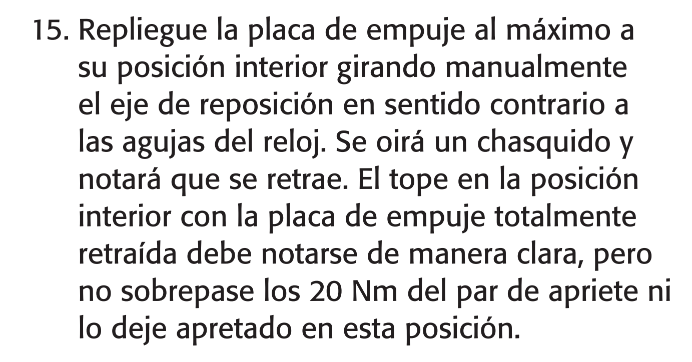


Figura 47. Colocación correcta (OK)/incorrecta del guardapolvos del tornillo de ajuste



15. Repliegue la placa de empuje al máximo a su posición interior girando manualmente el eje de reposición en sentido contrario a las agujas del reloj. Se oirá un chasquido y notará que se retrae. El tope en la posición interior con la placa de empuje totalmente retraída debe notarse de manera clara, pero no sobrepase los 20 Nm del par de apriete ni lo deje apretado en esta posición.

5.4.5 Procedimiento final

Para concluir este procedimiento, lea y siga los apartados:

1. “5.7.3 Montar el freno de disco”
2. “5.2.3 Montar las pastillas de freno”
3. “5.3.3 Montar la cámara de freno”
4. “3.3 Prueba de funcionamiento” para asegurarse de que el freno de disco funciona correctamente
5. “3.4 Procedimiento final”.

5.5 Sustitución del conjunto de la función de deslizamiento

5.5.1 Procedimiento inicial

Lea y siga los apartados siguientes antes de desmontar el conjunto de la función de deslizamiento:

1. “3.2 Procedimiento inicial”
2. “5.2.2 Desmontar las pastillas de freno”
3. “5.3.2 Desmontar la cámara de freno”
4. “5.7.2 Desmontar el freno de disco”.

5.5.2 Desmontar el conjunto de la función de deslizamiento

¡IMPORTANTE!
Use solamente herramientas especiales Haldex cuando así se especifique.

1. Fije la pinza de manera segura en un tornillo de banco con mordazas blandas, véase la disposición en la figura 48. Asegúrese de que las mordazas del tornillo de banco no dañan la pinza.

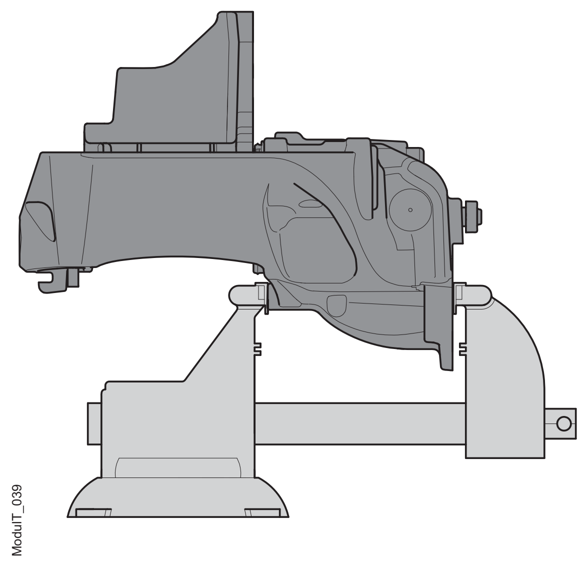


Figura 48. Disposición para sujetar y sustituir el conjunto de la función de deslizamiento

2. Use un martillo pequeño y un cincel para quitar las cazoletas protectoras (A), véase la figura 49. Dichas cazoletas no deben reutilizarse.

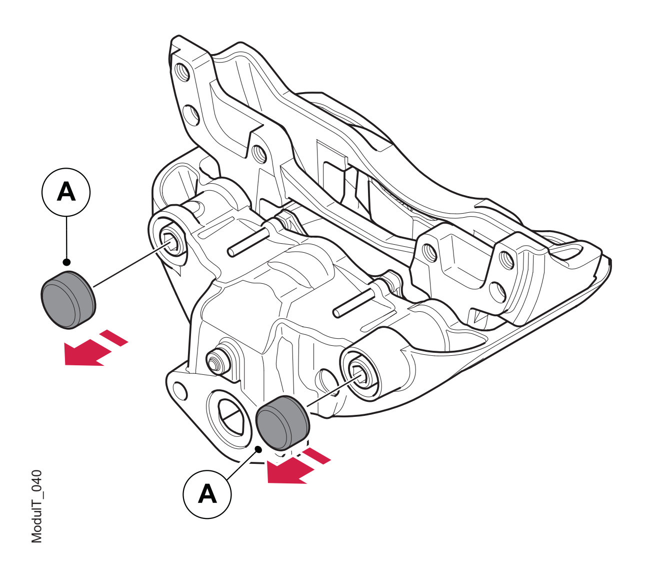


Figura 49. Quitar las tapas protectoras de deslizamiento.

3. Use la herramienta especial Haldex P/N95233 (llave de 3/4" y largo alcance de 14 mm Allen), para quitar los dos tornillos (B), véase la figura 50. Los tornillos no deben reutilizarse.

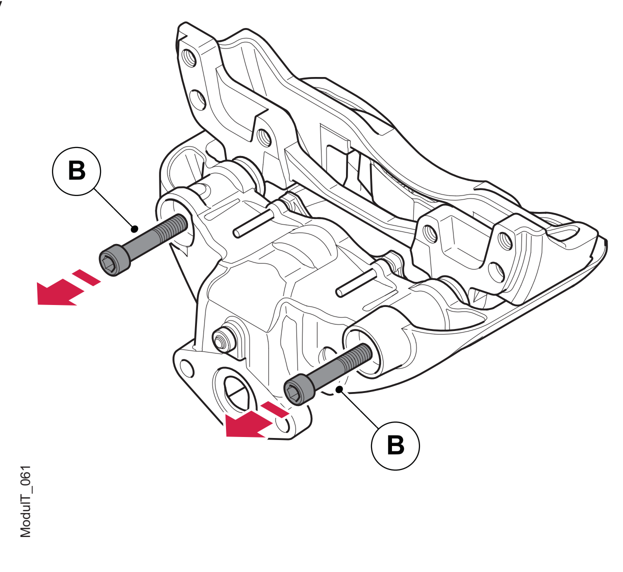


Figura 50. Quitar los tornillos de las guías de deslizamiento

4. Desmonte el soporte de la pinza moviendo con cuidado el soporte para liberarlo de las guías de deslizamiento y de los guardapolvos. Una vez liberado, vuelva a meter las guías de deslizamiento lo suficiente para levantar y sacar el soporte, véase la figura 51.

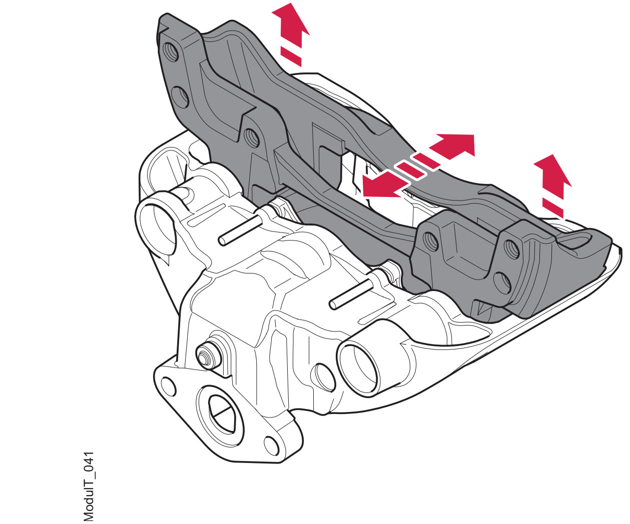


Figura 51. Desmontar el soporte

¡IMPORTANTE!
Tenga cuidado de no dañar las superficies de estanqueidad de los guardapolvos de las guías de deslizamiento en la pinza.

5. Empuje hacia afuera con la mano y extraiga las guías de deslizamiento principal (C) y secundaria (D), véase la figura 52.

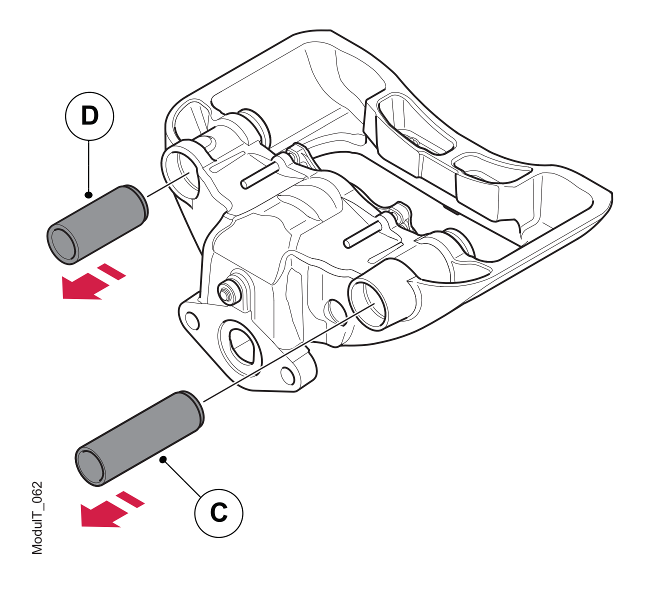


Figura 52. Quitar las guías de deslizamiento

6. Con la mano, quite con cuidado los dos guardapolvos de las guías de deslizamiento (E), véase la figura 53. Si es necesario, use un destornillador pequeño para hacer palanca y sacarlos. Tenga cuidado de no dañar las superficies de estanqueidad de los guardapolvos.

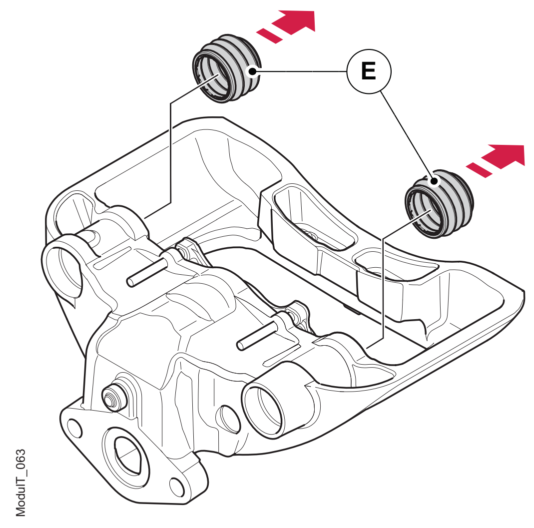


Figura 53. Desmontar guardapolvos de las guías de deslizamiento

7. Con cuidado, siga los pasos 8 y 9 para desmontar los dos cojinetes principales (F), el separador (G) y el casquillo de composite (H), véase la figura 54.

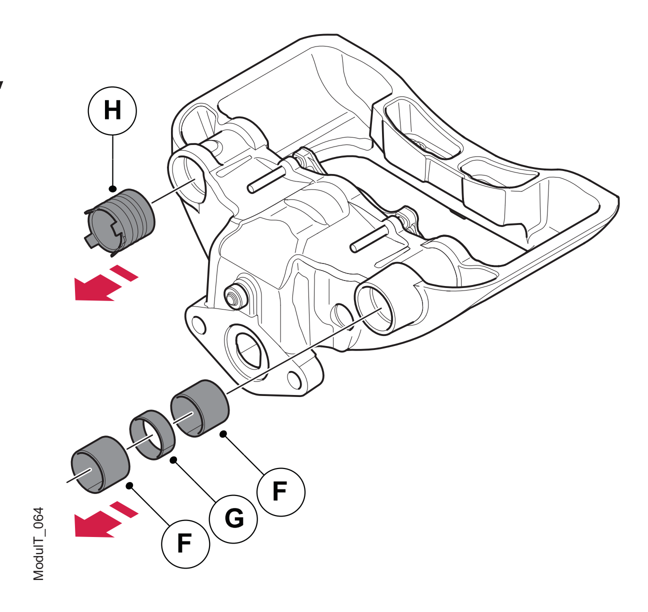


Figura 54. Desmontar los cojinetes de deslizamiento y el casquillo de composite

8. Para desmontar los dos cojinetes (F) y el separador (G) del lado principal, arme en orden la herramienta especial Haldex con las piezas 95230, 95423, 95222, 95219 y 95220, como muestra la figura 55.
9. Una vez colocada correctamente, gire la herramienta roscada en sentido de las aguas del reloj para extraer los dos dos cojinetes (F) y el separador (G).

   Si es necesario, gire el mandril P/N 95219 a mitad del proceso de extracción para poder sujetar la tuerca P/N 95220.

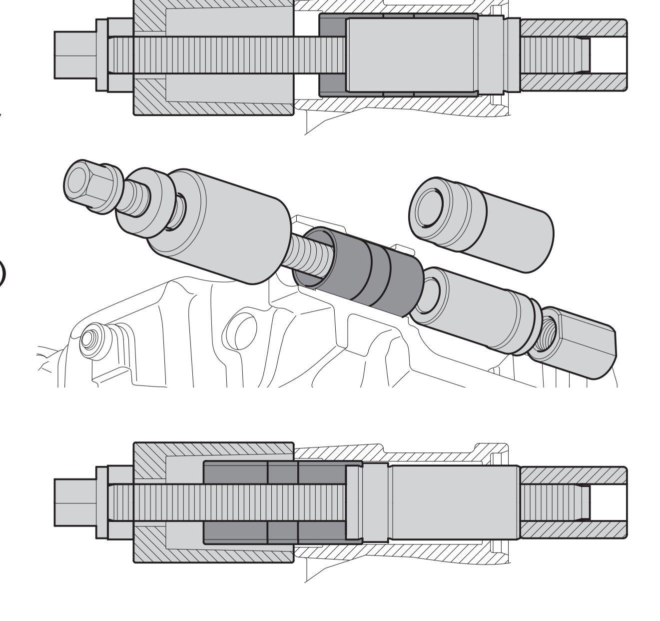
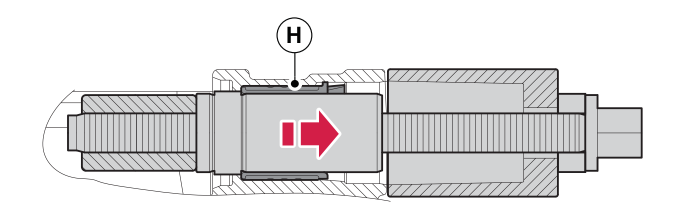


Figura 55. Desmontar el cojinete de deslizamiento principal

10. El casquillo de composite (H) del lado secundario debería poder quitarse con la mano.
11. Si esto no fuera posible, arme en orden la herramienta especial Haldex con las piezas 95230, 95423, 95222, 95219 y 95220, como muestra la figura 56.
12. Una vez colocada correctamente, gire la herramienta roscada en sentido de las aguas del reloj para extraer el casquillo de composite.



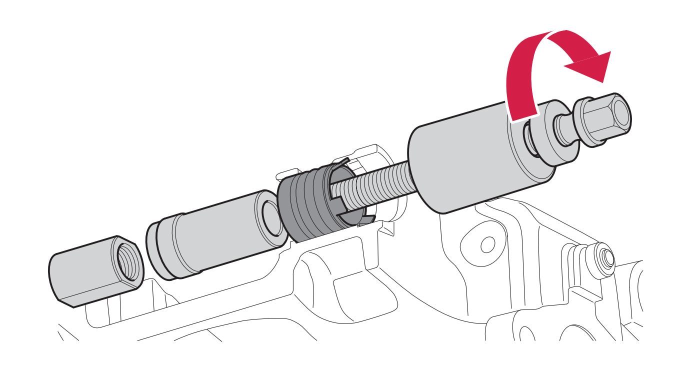


Figura 56. Desmontar el casquillo de composite del lado secundario

5.5.3 Limpieza

¡IMPORTANTE!
Use una aspiradora para limpiar las superficies. No utilice aire comprimido.

¡IMPORTANTE!
Es importante tener cuidado al usar productos químicos o herramientas de limpieza (p. ej., cuchillas, cepillos, etc.) con el fin de evitar daños o desplazamiento de mangueras, juntas y otros componentes.

1. Limpie las superficies de estanqueidad del cojinete, casquillo y guardapolvo de la pinza y asegúrese de que no presenten suciedad, humedad, corrosión ni daños. Véase la figura 57.
2. Si las superficies de estanqueidad han perdido su recubrimiento protector, aplique una pequeña cantidad de grasa para usos generales por toda la zona para que, al volver a montar las piezas, la grasa proteja contra la corrosión.

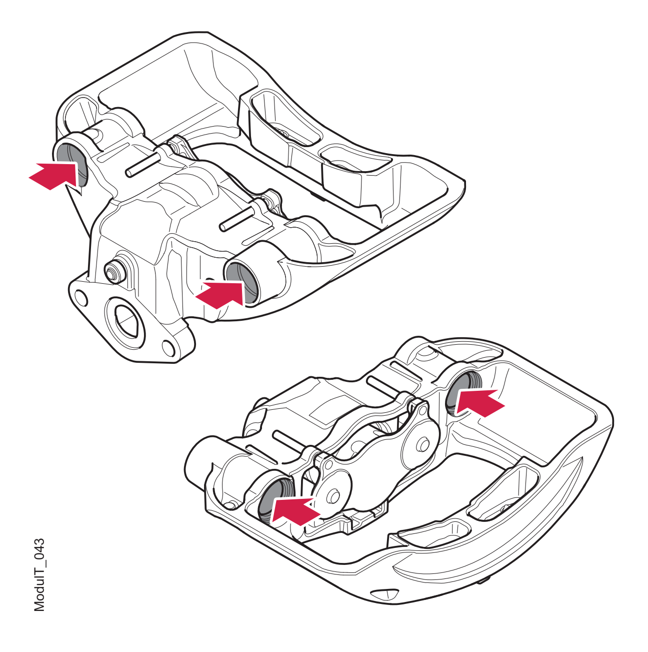


Figura 57. Limpiar las superficies de acoplamiento del cojinete/casquillo de la pinza

5.5.4 Montar el conjunto de la función de deslizamiento

¡IMPORTANTE!
Use solamente herramientas especiales Haldex cuando así se especifique.

1. Con cuidado, siga los pasos 8 y 9 para montar los dos cojinetes principales (F) y el separador (G) y el casquillo de composite (H), véase la figura 58.

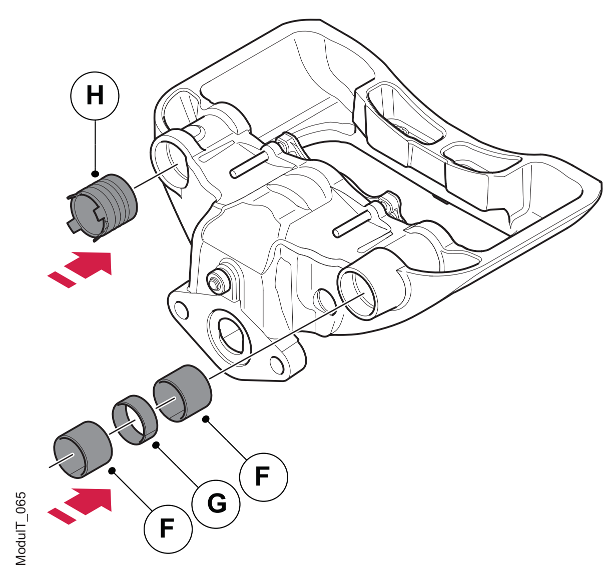
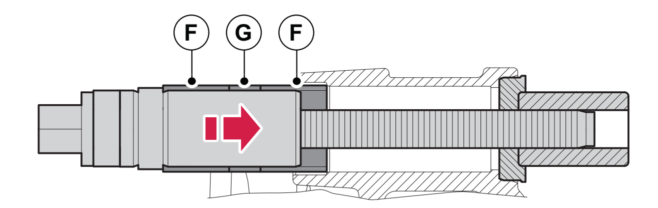


Figura 58. Montar los cojinetes de deslizamiento principal y el casquillo del lado secundario

2. Para montar los dos cojinetes nuevos (F) y el nuevo separador (G) del lado principal, arme en orden la herramienta especial Haldex con las piezas 95230, 95423, 95219, 95221 y 95220, cargada previamente con los componentes nuevos, como muestra la figura 59.
3. Una vez colocada correctamente, gire la herramienta roscada en sentido de las aguas del reloj para meter en su sitio los dos cojinetes (F) y el separador (G).



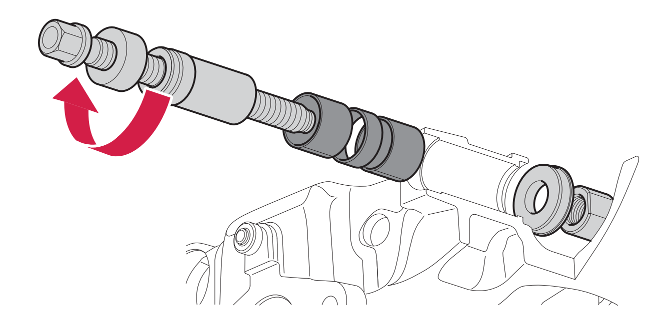


Figura 59. Conjunto de herramienta para cojinetes de deslizamiento principales

4. Pare una vez que los cojinetes estén ajustados en su posición correcta, hasta el labio interior de la superficie posicionadora del cojinete, véase la figura 60.

   Es importante que los cojinetes estén bien ajustados, pero no apriete demasiado ya que se podrían producir daños.

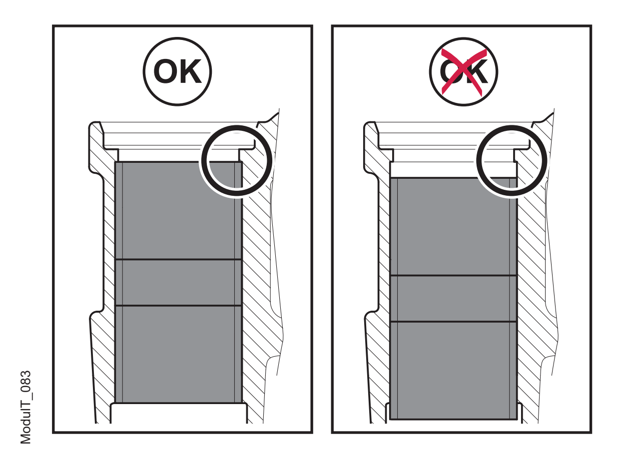


Figura 60. Colocación correcta (OK)/incorrecta de los cojinetes del lado principal

¡IMPORTANTE!
El casquillo de composite del lado secundario debe estar bien alineado antes de montarse a mano en su sitio. De no ser así, la función de deslizamiento del freno no funcionará correctamente.

5. Para montar el nuevo casquillo de composite (H) del lado secundario, empuje con la mano el casquillo para meterlo en su sitio, hasta que toque fondo. Asegúrese de que el saliente de alineación coincide exactamente con la ranura de la pinza, véase la figura 61.

   Para este proceso ni hacen falta ni deben usarse herramientas o grandes esfuerzos. De lo contrario, pueden producirse daños.

   Si el casquillo no se alinea correctamente, es posible que la guía de deslizamiento y la tapa protectora no encajen.

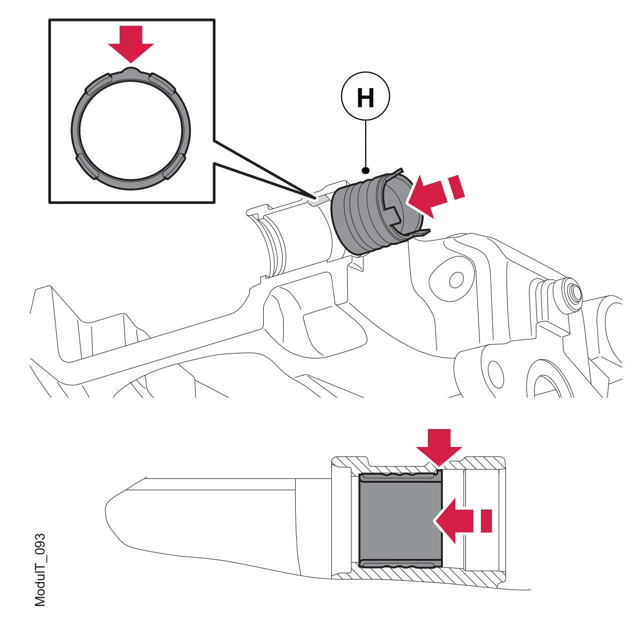


Figura 61. Insertar el casquillo de composite del lado secundario

¡IMPORTANTE!
Una vez introducida la guía de deslizamiento, la posición correcta del guardapolvos es tocando fondo contra el resalte posicionador de la pinza.

6. Presione firmemente con la mano las dos guías de deslizamiento nuevas en sus posiciones de la pinza, asegurándose de que queden bien ajustadas, véase 62.

   Es importante comprobar que el guardapolvos quede bien ajustado dentro de la pinza. Para ello, mire dentro del guardapolvos para ver cómo queda colocado.

   Si no está bien, la función de deslizamiento del freno puede verse comprometida.

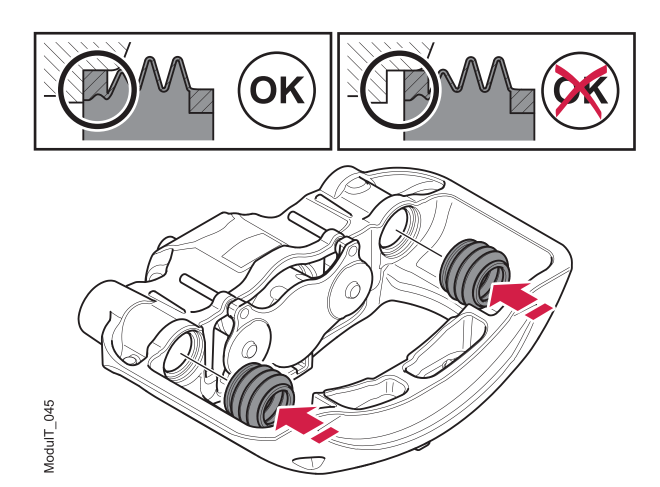


Figura 62. Colocar guardapolvos de guías de deslizamiento

7. Introduzca con la mano la guía de deslizamiento principal (C) en los cojinetes e inserte la guía de deslizamiento secundaria (D) en el casquillo de composite, véase la figura 63.

   El pasador más largo (C) va en el lado principal.

   Tenga en cuenta que un extremo de las guías de deslizamiento tiene una ranura mecanizada y que ese lado se inserta primero.

   No hace falta grasa.

8. Compruebe que el anillo posicionador del guardapolvos esté bien puesto y de una pieza. Con la mano, posicione el guardapolvos en el extremo de las guías de deslizamiento.

   Asegúrese de que el guardapolvos y su anillo posicionador quedan bien ajustados en las guías de deslizamiento. Si no es así, la función de deslizamiento del freno puede verse comprometida.

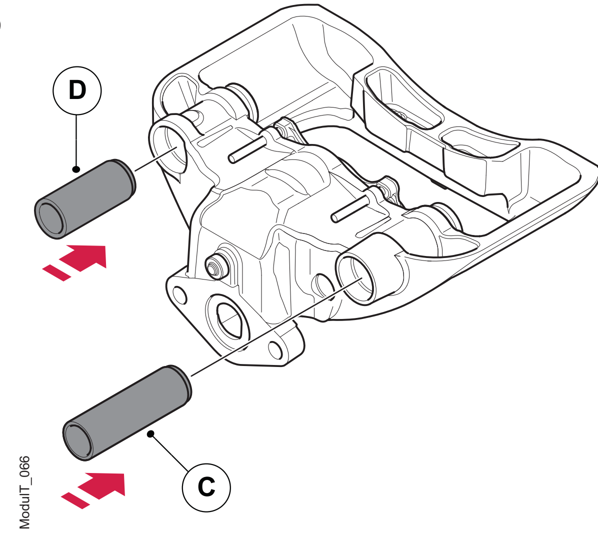


Figura 63. Insertar las guías de deslizamiento.

9. Limpie las superficies de contacto de las pastillas de freno en el soporte, la pinza y la placa de empuje. Puede utilizarse un cepillo de alambre, pero con cuidado de no dañar ninguno de los guardapolvos. ¡No esmerile!



¡Nunca ponga tornillos usados!

10. Levante el soporte hasta su posición en la pinza asegurándose de que las guías de deslizamiento provistas de guardapolvos no interfieran ni molesten.

    Si fuera necesario, extraiga un poco las guías con la mano mientras baja el soporte.

    Mantenga el soporte en su posición mientras introduce los tornillos y los enrosca hasta el fondo. Véase la figura 64.

11. Use la herramienta especial Haldex P/N 95233 (llave de 3/4” y largo alcance de 14 mm Allen) para atornillar hasta el fondo y luego apriete los tornillos de las guías de deslizamiento (B). El par de apriete se especifica en el apartado “6.2.2 Freno de disco neumático Haldex ModulT”.

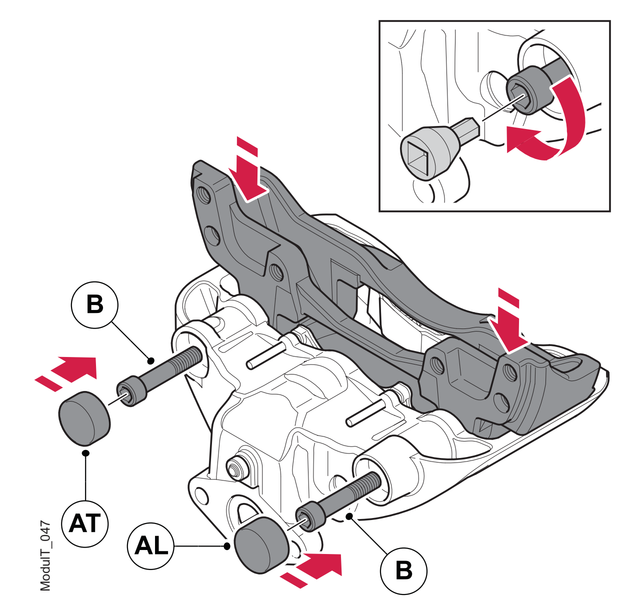


Figura 64. Vuelva a colocar el soporte y sus tornillos de fijación

¡IMPORTANTE!
Las tapas protectoras tienen distintos tamaños y al montarse deben ajustarse correctamente. La tapa principal es más pequeña que la secundaria. La tapa principal debe tocar fondo contra el cojinete y la secundaria contra el resalte de la pinza.

12. Use una maza de goma para golpear las tapas protectoras (AT y AL) directamente y con cuidado para colocarlas en su alojamiento en la pinza.

    Tenga en cuenta que las tapas son de distinto tamaño; la más grande va en el lado secundario (AT) y la más pequeña en el lado principal (AL).

    La tapa protectora del lado principal (AL) queda levantada de la superficie del cuerpo mientras que la del lado secundario (AT) queda casi a ras.

13. No golpee las tapas fuertemente ni en ángulo ya que podría dañarlas y, por tanto, comprometer la función de deslizamiento del freno.

14. Asegúrese de que las tapas protectoras estén bien ajustadas y tocando fondo, véase la figura 65.

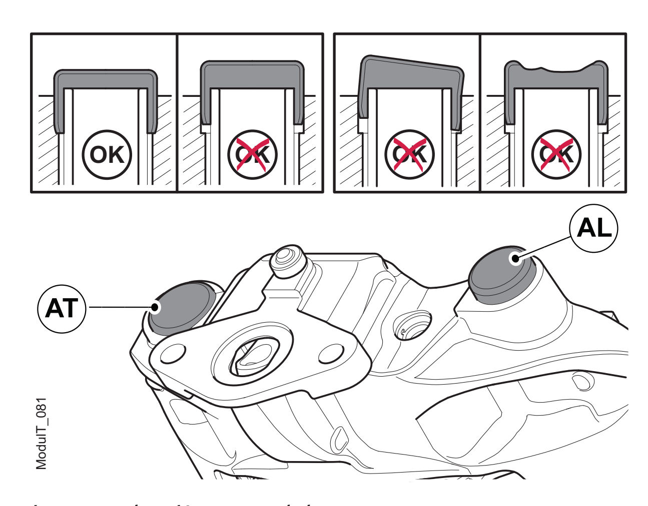


Figura 65. Colocación correcta de las tapas protectoras

5.5.5 Procedimiento final

Para concluir este procedimiento, lea y siga los apartados:

1. “5.7.3 Montar el freno de disco”
2. “5.2.3 Montar las pastillas de freno”
3. “5.3.3 Montar la cámara de freno”
4. “3.3 Prueba de funcionamiento” para asegurarse de que el freno de disco funciona correctamente
5. “3.4 Procedimiento final”.

5.6 Sustitución del eje de reposición entero

5.6.1 Procedimiento inicial

Lea y siga el apartado “3.2 Procedimiento inicial” antes de desmontar el eje de reposición entero.

¡IMPORTANTE!
Use solamente herramientas especiales Haldex cuando así se especifique.

5.6.2 Desmontar el eje de reposición entero

1. Si fuera necesario, elimine el polvo, la suciedad y otros posibles restos de la zona alrededor del eje de reposición. Asegúrese de que la zona esté limpia antes de quitar el tapón protector del eje de reposición.
2. Quite el tapón protector del eje de reposición (A).
3. Inserte la herramienta especial Haldex P/N 95210 y extraiga el eje de reposición (B) con el anillo X completo, véase la figura 66.

   El anillo X siempre va unido al eje de reposición y nunca se quita.

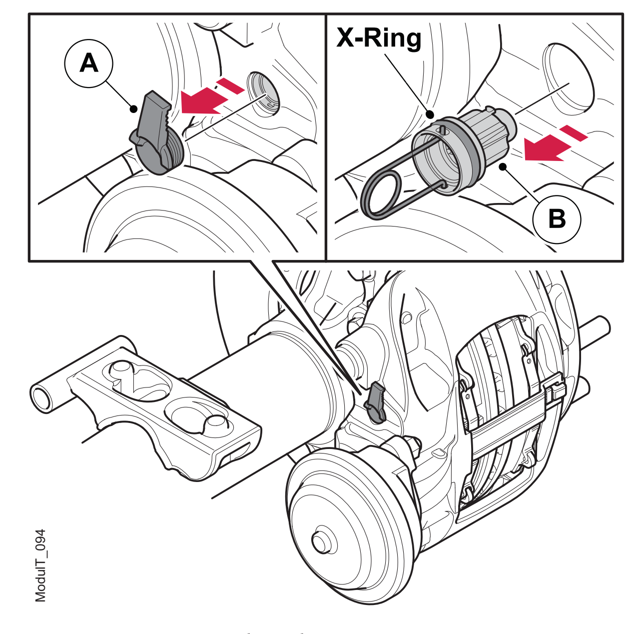


Figura 66. Desmontar el eje de reposición

5.6.3 Montar el eje de reposición entero

1. Limpie las superficies posicionadoras del eje de reposición en el alojamiento de la pinza. Asegúrese de que las zonas no presenten suciedad, polvo, restos, humedad ni corrosión.
2. Introduzca la herramienta especial P/N 95232 (Torx 55) en el nuevo eje de reposición y, con la mano, métalo en la pinza. Mientras lo hace, asegúrese de que el anillo X está correctamente en su sitio.

   El eje de reposición con su correspondiente anillo X ya fijado se suministra lubricado, no hace falta engrasarlo ni lubricarlo.
3. Inserte con la mano el eje de reposición en su sitio, sin golpearlo ni aplicar mucha fuerza ya que podría dañarlo.

   El eje de reposición hará clic al entrar en su sitio en el centro de la rueda dentada al quedar completamente acoplado. Véase la figura 67.

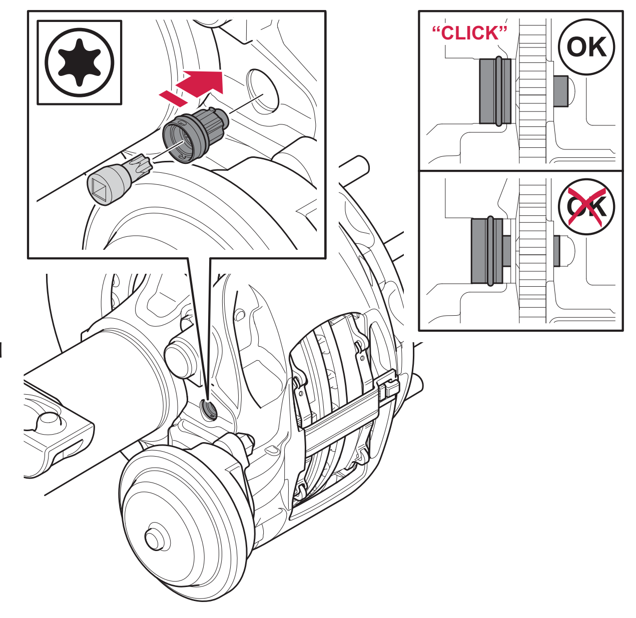


Figura 67. Montar el eje de reposición

5.6.4 Procedimiento final

Para concluir este procedimiento, lea y siga los apartados:

1. "3.3 Prueba de funcionamiento" para asegurarse de que el freno de disco funciona correctamente
2. "3.4 Procedimiento final".

5.7 Sustitución del freno de disco

5.7.1 Procedimiento inicial

Lea y siga los apartados siguientes antes de desmontar el freno de disco.

1. “3.2 Procedimiento inicial”
2. “5.2.2 Desmontar las pastillas de freno”, sólo los pasos 1 - 5 de las instrucciones
3. “5.3.2 Desmontar la cámara de freno”.

5.7.2 Desmontar el freno de disco

¡IMPORTANTE!
No quite los tornillos de retención del freno de disco hasta sustentar el peso del freno con correas de izado.

1. Vuelva a colocar el viejo retenedor de pastillas posicionando en primer lugar el extremo del alojamiento en la abertura de la pinza, luego sitúe la ranura del retenedor sobre el fiador de la pinza; por último, deslice el retenedor por debajo de dicho fiador hasta que el resorte del retenedor salte a su posición de bloqueo. Véase la figura 68.



Compruebe que el muelle soporte esté bien acoplado.

2. Enganche una correa de izado alrededor del retenedor de pastillas. Tense la correa de modo que soporte el peso total del freno.

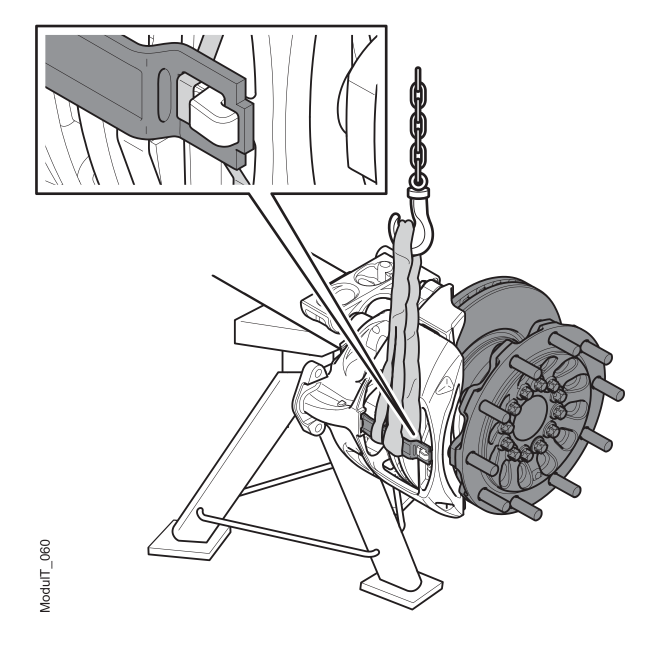


Figura 68. Desmontaje del freno de disco

3. Quite los tornillos de retención que sujetan el freno de disco y levántelo para apartarlo del eje.

5.7.3 Montar el freno de disco

1. Limpie las caras de acoplamiento del nuevo soporte y eje del freno de disco. Asegúrese de que estas superficies no presenten suciedad, restos, humedad ni corrosión.
2. Coloque el muelle soporte viejo, y luego vuelva a colocar el retenedor de pastillas viejo posicionando en primer lugar el extremo del alojamiento en la abertura de la pinza, luego sitúe la ranura del retenedor sobre el fiador de la pinza; por último, deslice el retenedor por debajo de dicho fiador hasta que el resorte del retenedor salte a su posición de bloqueo.



Compruebe que el muelle soporte esté bien acoplado.

3. Enganche una correa de izado alrededor del retenedor de pastillas y levante el freno hasta su posición.
4. Siga las recomendaciones del fabricante del vehículo o del eje a la hora de colocar y apretar los tornillos de sujeción, o siga el método general descrito aquí.
5. Coloque y enrosque hasta el fondo los tornillos de sujeción, alternando de un lado a otro del soporte.
6. Apriete todos los tornillos de sujeción según el valor indicado en las especificaciones del fabricante del vehículo o del eje.
7. Retire la correa de izado, el retenedor viejo de la pastilla y el resorte del retenedor. Deseche el retenedor viejo y su resorte ya que no volverán a usarse.

5.7.4 Procedimiento final

Para concluir este procedimiento, lea y siga los apartados:

1. “5.2.3 Montar las pastillas de freno”
2. “5.3.3 Montar la cámara de freno”
3. “3.3 Prueba de funcionamiento” para asegurarse de que el freno de disco funciona correctamente
4. “3.4 Procedimiento final”.

6 Especificaciones

El freno de disco neumático Haldex ModulT viene con mano derecha e izquierda. Es importante montar el lado correcto respecto al giro normal de la rueda y el disco.

La figura 69 siguiente proporciona una visión general de ambas variantes y su relación con el giro normal de la rueda y el disco, indicado con una flecha roja, y sus funciones de deslizamiento principal (AL) y secundaria (AT).

Cada pinza tiene también una flecha de rotación en la superficie moldeada, donde el retenedor de pastillas descansa sobre el lado interior, véase la figura 69.

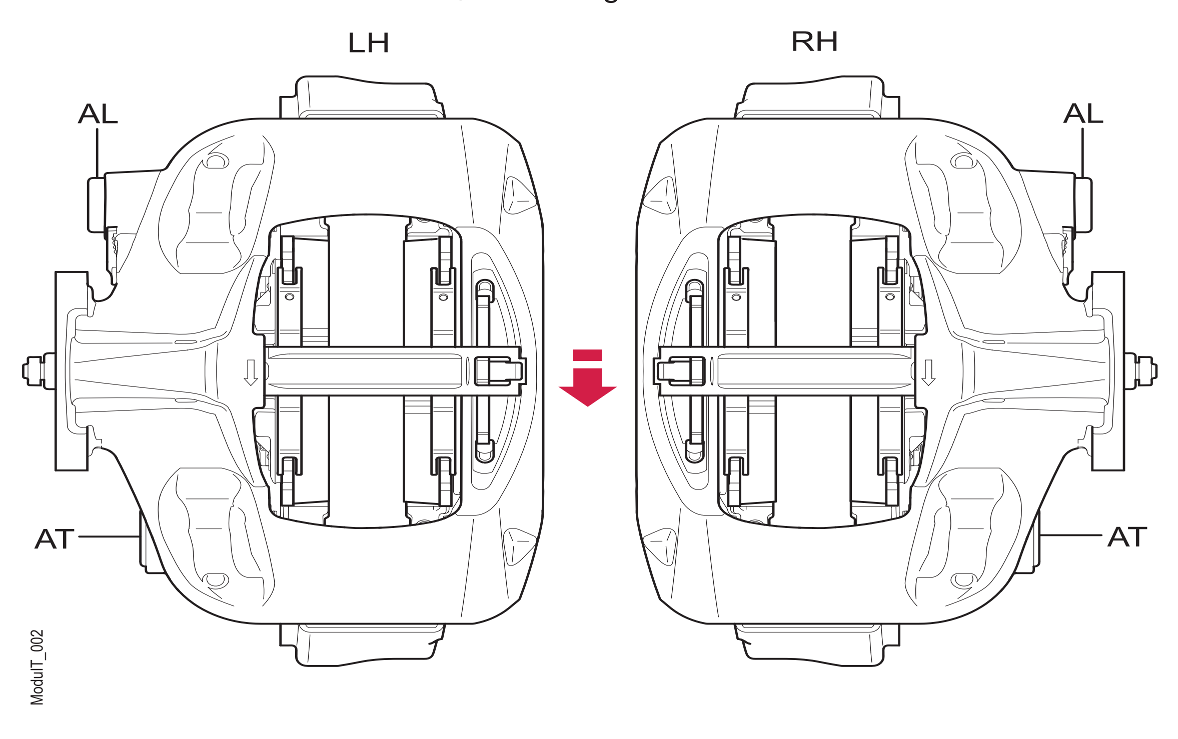


Figura 69. Orientación de Haldex ModulT

6.1 Límites de desgaste

Pastillas de freno, grosor de forro mín............................ 2 mm
Pastillas de freno, desgaste irregular máx....................... ±1,5 mm
Disco de freno, grosor mín... 37 mm

6.2 Pares de apriete

6.2.1 General

Siga las recomendaciones del fabricante del vehículo y del eje.

6.2.2 Freno de disco neumático Haldex ModulT

	DBT22LT
2 tornillos para guías de deslizamiento	180 Nm + 70°
Tuercas de fijación para cámara de freno	180 ±20 Nm

7 Herramientas

7.1 Kit de herramientas de Haldex ModulT completo

Número de pieza (P/N) 95231

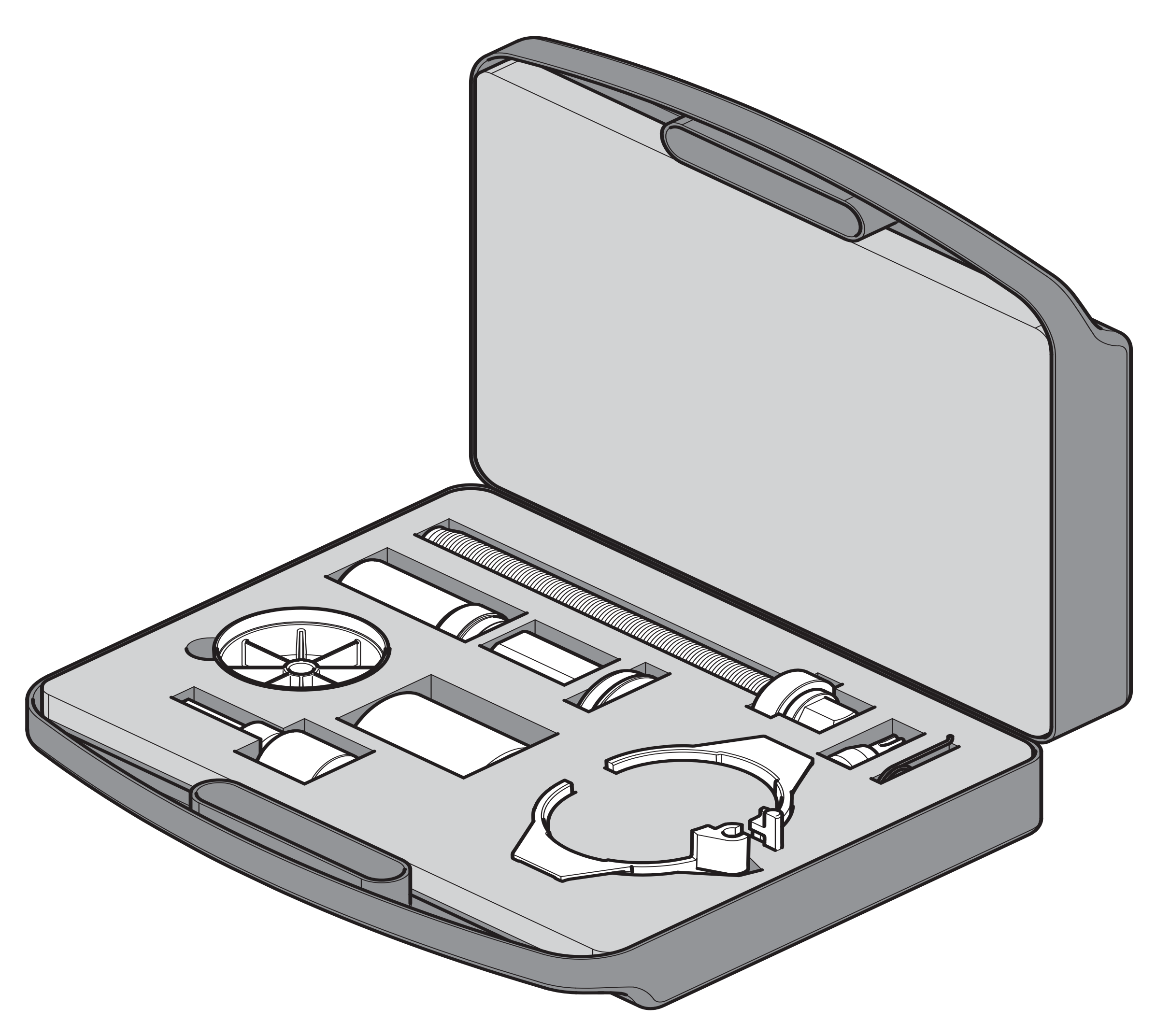


Figura 70. Kit de herramientas de Haldex ModulT

7.2 Herramientas especiales para Haldex ModulT

Contenido del kit de herramientas Haldex P/N 95231.

P/N 95219	Mandril para desmontar y montar el casquillo compuesto y los cojinetes de la función de deslizamiento
P/N 95220	Tuerca para desmontar y montar el casquillo compuesto y los cojinetes de la función de deslizamiento
P/N 95221	Arandela de sujeción para montar el casquillo compuesto y los cojinetes de la función de deslizamiento
P/N 95222	Vaso para desmontar el casquillo compuesto y los cojinetes de la función de deslizamiento
P/N 95224	Herramienta de montaje para ajustar el guardapolvos del tornillo de ajuste en la placa de empuje
P/N 95225	Herramienta de montaje para ajustar el guardapolvos del tornillo de ajuste en la pinza (lado izquierdo)
P/N 95226	Herramienta de montaje para ajustar el guardapolvos del tornillo de ajuste en la pinza (lado derecho)
P/N 95233	Llave de 3/4" y largo alcance de 14 mm Allen para tornillos de guías de deslizamiento
P/N 95232	Llave de 3/8" Torx T55 para el eje de reposición
P/N 95210	Herramienta especial para desmontar el eje de reposición entero
P/N 95230	Husillo roscado que se usa con piezas de extracción/desenganche
P/N 95423	Cojinete axial que se usa con barra roscada

8 Localización de problemas



Tome todas las precauciones de seguridad necesarias antes de desmontar una rueda.
Lea las precauciones de seguridad con atención.
Deben tenerse en cuenta también las instrucciones del fabricante del vehículo.

Síntomas	**Medidas**
Consulte los capítulos pertinentes para tomar las medidas correctoras oportunas	
Esfuerzo de frenado escaso o inexistente	
• ¿Están desgastadas las pastillas?	• Sustituya las pastillas.
• ¿Está bien la holgura del disco/pastilla?	• Compruebe la configuración inicial y el funcionamiento.
• ¿Está bien el disco de freno?	• Sustituya el disco de freno (véanse las instrucciones del fabricante del vehículo).
• ¿Está bien la presión del aire en la cámara de freno? (Use un manómetro para medir la presión en la cámara de freno)	• Tome las medidas correctoras indicadas en las instrucciones del fabricante del vehículo.
• ¿Se ha quitado el tapón de drenaje del alojamiento de la cámara de freno?	• Quite el tapón de drenaje situado en el punto inferior de la cámara de freno.
• ¿Se mueven libremente el mecanismo y la pinza?	• Compruebe la configuración inicial y el funcionamiento.

Los frenos tiran a un lado	
• ¿Están las pastillas desgastadas por un lado?	• Sustituya las pastillas.
• ¿Está bien la holgura del disco/pastilla?	• Compruebe la configuración inicial y el funcionamiento.
• ¿Se mueven las pastillas libremente en el soporte?	• Desmonte las pastillas de freno y limpie las pastillas, el soporte y la pinza.
• Al frenar, ¿la presión es la misma en ambas cámaras de freno del eje? (Use un manómetro para medir la presión en las cámaras de freno)	• Busque más información en las instrucciones del fabricante del vehículo.
• ¿Se ha quitado uno de los tapones de drenaje del alojamiento de la cámara de freno?	• Quite el tapón de drenaje situado en el punto inferior.

Síntomas	Medidas
Los frenos se agarrotan/no se liberan/tienen componentes dañados por el calor/las pastillas de freno se desgastan muy rápido.	
• ¿Queda presión de frenado en la cámara de freno al soltar los frenos?	• Busque información en las instrucciones del fabricante del vehículo.
• ¿Se liberan todas las cámaras de freno por muelle al liberar el freno de estacionamiento?	• Busque información en las instrucciones del fabricante del vehículo.
• ¿Está bien la holgura del disco/pastilla?	• Compruebe la configuración inicial y el funcionamiento.
• ¿Se mueven las pastillas libremente en el soporte?	• Desmonte las pastillas de freno y limpie las pastillas, el soporte y la pinza.
• ¿Está bien la función de deslizamiento de la pinza?	• Realice la comprobación de la función de deslizamiento.
• ¿Está bien la holgura del cojinete de rueda?	• Busque información en las instrucciones del fabricante del vehículo.
• ¿Se ha quitado uno de los tapones de drenaje del alojamiento de la cámara de freno?	• Quite el tapón de drenaje situado en el punto inferior.
• ¿Se ha realizado correctamente el ajuste de válvulas/la distribución de la fuerza de frenado?	• Ajuste las válvulas de freno/adapte la fuerza de frenado. Consulte también las instrucciones del fabricante del vehículo.
• ¿El desgaste de las pastillas es irregular o se produce demasiado rápido?	• Repase el capítulo de inspecciones y asegúrese de que el freno funciona correctamente, así podrá identificar cualquier problema de funcionamiento que haya que solucionar. • Cerciórese también de estar utilizando pastillas de freno originales de Haldex. ¡Utilice solamente repuestos originales de Haldex! • Asegúrese de estar usando el material de fricción correcto para las pastillas de freno de su aplicación concreta. • Compruebe que la configuración de frenado entre el camión y el remolque esté bien armonizada.

Ruido/vibraciones en el freno	
• ¿Se mueven las pastillas libremente en el soporte?	• Desmonte las pastillas de freno y limpie las pastillas, el soporte y la pinza. Vuelva a montar.
• ¿Hay en el disco de freno grietas/ranuras no permitidas?	• Es probable que haya que cambiar el disco de freno. Busque más información en las instrucciones del fabricante del vehículo.
• ¿Está el descentramiento del disco de freno dentro de los valores especificados?	• Si no es así, probablemente haya que cambiar el disco de freno. Busque más información en las instrucciones del fabricante del vehículo.
¿El disco de freno y sus componentes están fijados al eje de la manera especificada?	Busque más información en las instrucciones del fabricante del vehículo.

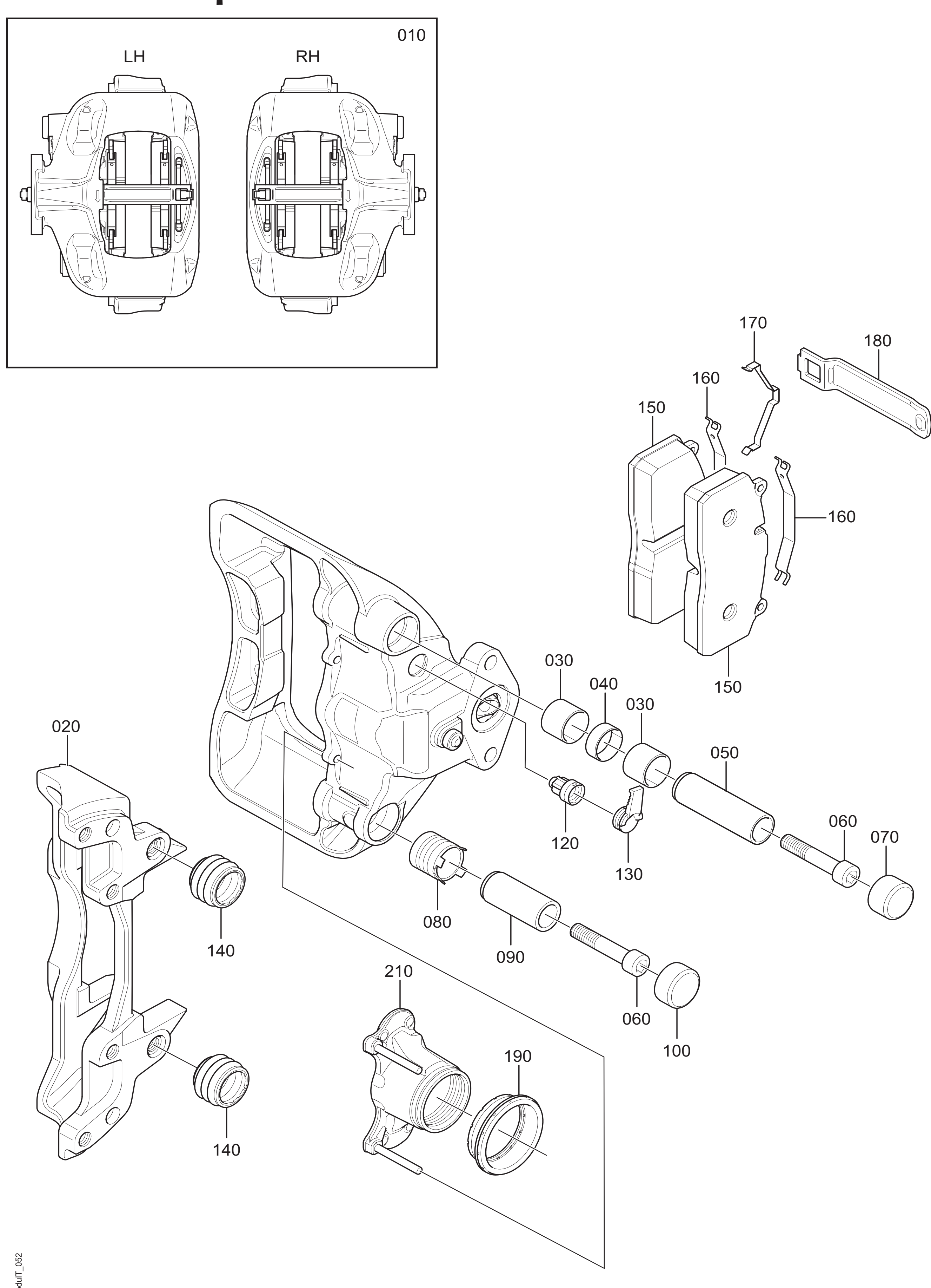
9 Lista de componentes y vista despiezada

9.1 Lista de componentes

Freno de disco neumático Haldex ModulT

010 Conjuntos completos del freno de disco neumático: lado izquierdo y derecho
020 Soporte
030 Cojinetes: función de deslizamiento principal
040 Separador
050 Guía de deslizamiento principal
060 Tornillo de la guía de deslizamiento
070 Tapa protectora principal
080 Casquillo de composite: función de deslizamiento secundaria
090 Guía de deslizamiento secundaria
100 Tapa protectora secundaria
120 Eje de reposición entero
130 Tapón protector del eje de reposición
140 Guardapolvos: función de deslizamiento
150 Pastillas de freno
160 Muelles de pastillas
170 Muelle soporte
180 Retenedor de pastilla
190 Guardapolvos de tornillo de ajuste
210 Placa de empuje

9.2 Vista despiezada



Haldex desarrola y proporciona soluciones fiables e innovadoras con un enfoque en los productos de suspensión neumática y freno por la industria global de vehículos comerciales.

Haldex cotiza en la Bolsa de Estocolmo y tiene una facturación anual de 3.700 millones de coronas suecas y una plantilla de 2.200 empleados.

Austria
Haldex Wien Ges.m.b.H.
Viena
Tel.: +43 1 8 69 27 97
Fax: +43 1 8 69 27 97 27
Correo electrónico: info.AT@Haldex.com

Bélgica
Haldex N.V.
Balegem
Tel.: +32 9 363 90 00
Fax: +32 9 363 90 09
Correo electrónico: info.BE@Haldex.com

Brasil
Haldex do Brasil Ind. E Com. Ltda
São Paulo
Tel.: +55 11 213 55 000
Fax: +55 11 503 49 515
Correo electrónico: info.BR@Haldex.com

Canadá
Haldex Ltd
Cambridge, Ontario
Tel.: +1 519 621 6722
Fax : +1 519 621 3924
Correo electrónico: info.CA@Haldex.com

China
Haldex Vehicle Products Co. Ltd.
Suzhou
Tel.: +86 512 8885 5301
Fax: +86 512 8765 6066
Correo electrónico: info.CN@Haldex.com

Francia
Haldex Europe SAS
Weyersheim (Estrasburgo)
Tel.: +33 3 88 68 22 00
Fax: +33 3 88 68 22 09
Correo electrónico: info.EUR@Haldex.com

Alemania
Haldex Brake Products GmbH
Heidelberg
Tel.: +49 6221 7030
Fax: +49 6221 703400
Correo electrónico: info.DE@Haldex.com

Hungría
Haldex Hungary Kft.
Szentlörinckáta
Tel.: +36 29 631 300
Fax: +36 29 631 301
Correo electrónico: info.HU.EU@Haldex.com

India
Haldex India Limited
Nasik
Tel.: +91 253 6699501
Fax: +91 253 2380729
Correo electrónico: info.IN@Haldex.com

Italia
Haldex Italia Srl.
Biassono (Milán)
Tel.: +39 039 47 17 02
Fax: +39 039 27 54 309
Correo electrónico: info.IT@Haldex.com

Corea
Haldex Korea Ltd.
Seúl
Tel.: +82 2 2636 7545
Fax: +82 2 2636 7548
Correo electrónico: info.HKR@Haldex.com

México
Haldex de México S.A. De C.V.
Monterrey
Tel.: +52 81 8156 9500
Fax: +52 81 8313 7090

Polonia
Haldex Sp. z.o.o.
Praszka
Tel.: +48 34 350 11 00
Fax: +48 34 350 11 11
Correo electrónico: info.PL@Haldex.com

Rusia
OOO Haldex RUS
Moscú
Tel.: +7 495 747 59 56
Fax: +7 495 786 39 70
Correo electrónico: info.RU@Haldex.com

España
Haldex España S.A.
Granollers
Tel.: 34 93 84 07 239
Fax: 34 93 84 91 218
Correo electrónico: info.ES@Haldex.com

Suecia
Haldex Brake Products GmbH
Landskrona
Tel.: +46 418 47 60 00
Fax: +46 418 47 60 01
Correo electrónico: info.SE@Haldex.com

Reino Unido
Haldex Ltd
Newton Aycliffe
Tel.: +44 1325 310 110
Fax: +44 1325 311 834
Correo electrónico: info.GBAy@Haldex.com

Haldex Brake Products GmbH
Redditch
Tel.: +44 1527 499 499
Fax: +44 1527 499 500
Correo electrónico: info.GBRe@Haldex.com

EE. UU.
Haldex Brake Products GmbH
Kansas City
Tel.: +1 816 891 2470
Fax: +1 816 891 9447
Correo electrónico: info.US@Haldex.com



Sistemas para vehículos comerciales

www.haldex.com

006590194_ES/11.2011/Landskrona